

摘 要

城市是人类发展进程中产生的一种物质和精神文明形态,是对自然的认知与适应,是一个适宜人类生活的场所。城市形态是不同历史阶段城市物质文明和精神文明发展的积累,也随着城市的继续发展而变化着。我国城市化进程正处于加速发展时期,城市处于快速成长的阶段,因此对城市形态演变特征及影响因素的研究,有助于制定更加合理的城市发展规划方略,引导城市向可持续的城市形态和结构发展。就目前国内的研究成果来看,对东部沿海地区和历史较长的城市研究较多,而对于中部地区和历史较短的新兴城市研究缺乏。

本文选取湖南新兴城市怀化进行研究,以城市用地及空间的拓展作为切入点,以城市规划现状图、怀化市 1:10000 地形图、土地利用现状图、遥感影像图、社会经济统计数据以及其他相关资料为基础,借助地理信息系统软件(ArcGIS 9.2)和统计分析软件(SPSS 11.5),采用空间形态分析(叠置分析、距离分析、缓冲区分析等)、地统计分析、等扇分析、文献分析、景观测度及分形理论方法等研究方法,对怀化城市形态的演变特征及影响因素研究。结果表明:怀化城市以东、西南、北方位的扩展为主,城市形态的紧凑度、分维数偏低,形状指数偏大,主要功能用地地块完整性差,集聚度小且上升缓慢,分维数低,异质性指数总体变小;其演化轨迹为“据点型”—“散点组团型”—“团城型”—“枝状放射型”—“‘T’字型”;地形、水系等自然地理条件、“山、散、洞”建设思想、地区生产总值的增长、区域基础设施条件的改善、城市规划等因素是其形态演变的主要因素,并对其演化机制进行了深入研究;城市形态松散、生态空间挤占严重、城市文化缺失、民族特色没有体现等是怀化城市形态存在的主要问题。鉴于此,本文以可持续的城市形态为目标,提出南延北拓、引导城市形态紧凑化,显山露水、促进城市形态生态化,优化路网结构、提升城市形态宜居性,体现民族与文化特色、增强城市形态文化性等建议。

关键词: 城市形态, 形状指数, 空间格局指数, 怀化市

ABSTRACT

City, a form of material and spiritual civilization in the process of human development, is a cognization and adaptation of nature and a place fit for human life. Urban morphology is an accumulation of material and spiritual civilization in different historical stages of urban development, changing with the city's development. China's present urbanization process is at a period of accelerated development and the city is in a fast-growing stage. The reach of the urban morphology's evolution and impact factors contributes to the development of a more rational urban development planning strategy, guiding the city's continuable and structural development. On the current domestic research results, we find that people pay more attention to the eastern coastal areas and cities with a longer history, reverse for the central region and short history cities .

This paper chooses Huaihua, a new central city ,to carry out the research ,taking urban land use and the expansion of space as a starting point, basing on the city planning maps, Huaihua City 1:10000 topographic maps, land use maps, remote sensing image map, socio-economic and other relevant statistical datas and also using many different research methods as Geographic Information System software (ArcGIS 9.2) ,statistical analysis software (SPSS 11.5),overlay analysis distance analysis, buffer analysis, statistical analysis, fans analysis, literature analysis, landscape Measure analysis, fractal theory and methods of research methods. By these ways ,we can have a more completed and lasted study to Huaihua city morphology 's evolution .The study shows: Huaihua city's expansional direction mainly to the east and south ,city morphology compact, fractal dimension low, shape

index excessive, the integrity of the main function block poor, concentration dimension low and increase slow, the heterogeneity index changed little; its evolution path is the “base” –“scatter groups” – “Mission City” –“branched radiation” – “‘T’ fonts”; the main factors belong to the natural and geographical conditions as topography, water , the building idea of "Hill, Powder , Hole" ,the regional GDP growth, the conditional improvement of the regional basis transport facilities, the urban planning and other factors ;the main problems embody in urban morphology loose, ecological space less, urban cultural and national characteristics shortcoming and so on. In view of this, the paper aims at a sustainable urban morphology ,advancing the extension toward north and South, guiding the compaction of urban morphology, displaying the mountains and water , promoting urban eco-morphology, speeding up the construction of two roads, enhancing livable urban form, reflecting ethnic and cultural characteristics, improving the city's cultural patterns and so on.

Key Words: urban morphology; shape index; Spatial pattern; Huaihua

论文图表清单

图 1-1 研究技术路线及方法框架图	7
图 1-2 ArcGIS 环境下空间数据库示意图	12
图 3-1 怀化市 1949-2007 年建成区面积增长曲线图	15
图 3-2 怀化市各时段城市用地扩展速度曲线图	15
图 3-3 怀化市各时段总体扩展强度比较图	18
图 3-4 怀化城市建设用地扩展图	19
图 3-5 扇区划分图	20
图 3-6 1949-2007 年各阶段不同方位用地扩展强度雷达图	21
图 3-7 1949-2007 年怀化城市用地紧凑度变化图	24
图 3-8 1949-2007 年怀化城市用地分为变化图	26
图 3-9 1949-2007 年怀化城市用地形状指数变化图	27
图 3-10 圈层分析环形系统示意图	29
图 3-11 1973-2007 年工业用地面积的圈层分布图	30
图 3-12 1973-2007 年工业用地圈层分布的面积变化图	31
图 3-13 1973-2007 年居住用地面积的圈层分布图	32
图 3-14 1973-2007 年居住用地圈层分布的面积变化图	32
图 3-15 1973-2007 年公共设施用地面积的圈层分布图	33
图 3-16 1973-2007 年公共设施用地圈层分布的面积变化图	33
图 3-17 1973-2007 年三大用地地块面积加权平均值图	35
图 3-18 1973-2007 年三大用地最大斑块指数变化图	35
图 3-19 1973-2007 年主要用地地块聚合度变化图	36
图 3-20 1973-2007 年主要用地地块密度变化图	36
图 3-21 1973-2007 年主要用地分维数变化图	37
图 3-22 1973-2007 年怀化城市空间异质性指数变化图	38
图 4-1 1949-2007 年怀化市城市扩展轨迹图	41
图 4-2 地形对怀化城市扩展的影响	43
图 4-3 水系对怀化城市扩展的影响	43
图 4-4 1978 年来怀化市 GDP 增长曲线图	45
图 4-5 1978 年来怀化市产业结构变化图	46

图 4-6 怀化城市形态演变及影响机制研究图.....	51
表 1-1 我国城市形态实证研究情况表	5
表 3-1 1949-2007 年怀化城市建设用地增长与扩展速度统计表.....	14
表 3-2 1949-2007 年怀化城市建设用地增长与扩展强度统计表.....	17
表 3-3 怀化市各方位用地扩展强度统计表.....	22
表 3-4 怀化市各时段各方位用地扩展强度指数差异统计表.....	22
表 3-5 怀化市各时段用地扩展类型划分表.....	23
表 3-6 怀化市不同各时段城市扩展模式表.....	23
表 3-7 1973-2007 年怀化市主要用地面积及构成比例.....	28
表 3-8 1973-2007 年怀化市主要用地扩展速度与扩展强度比较.....	28
表 3-9 1973-2007 年怀化市城市用地地块完整性统计表.....	34
表 4-1 历次城市规划有关城市性质与定位的描述.....	49

湖南师范大学学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名： 杨立国 2008年 6月 4日

湖南师范大学学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，研究生在校攻读学位期间论文工作的知识产权单位属湖南师范大学。同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权湖南师范大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

本学位论文属于

- 1、保密□，在-----年解密后适用本授权书。
- 2、不保密□。

(请在以上相应方框内打“√”)

作者签名： 杨立国 日期：2008年 6月 4日

导师签名： 杨立国 日期：2008年 6月 4日

1 绪论

1.1 选题背景及研究意义

1.1.1 选题背景

目前,我国正处于一个快速城市化和高速经济发展时期,城市人口的迅速增加所导致的城市用地的增长,城市空间的扩展以及城市结构(包括物质性的和非物质性的)的重组,正推动着城市形态的快速演变。而计划经济向市场经济的转轨、经济结构的调整亦引起了城市形态的剧烈变动,从而导致了旧形态的瓦解和新形态的重建^[1]。怀化这个被称为“火车拖来的城市”,铁路的修建带来了城市的发展,但目前城市的发展又面临着铁路的分隔困扰,这对迎来了国家“西部大开发”、“中部崛起”和湖南湘西地区开发等战略机遇的怀化来说,加强城市形态研究迫在眉睫。

1.1.2 研究意义

不了解怀化的过去,就无法认识怀化的现在,当然就不可能预测怀化的未来,“城市的发展史是一个连续的过程,过去、现在和未来在同一时间链上”^[2]。因此,研究怀化城市形态的演变,具有重要的历史意义和现实意义:一方面,它可以从城市形态的角度揭示怀化的发展历史,这将有助于更加全面、深刻地理解怀化的城市发展,并且找出其中的历史经验与教训,另一方面,通过对怀化城市形态演变的特征、轨迹、存在问题等进行总结的基础上,分析怀化城市形态演变的影响因素,探求怀化城市形态演变的动力机制,这对目前正在进行的新一轮土地利用总体规划修编和城市总体规划调整都具有重要参考价值。另外我国正处于快速城市化时期,城市空间发展过程中的问题与矛盾比较突出,而本文对怀化城市形态演变特征及驱动机制的研究,对我国中部地区城市化进程及机理的深入研究具有一定的价值。

1.2 国内外研究动态

1.2.1 国外研究

国外关于城市形态的研究历史悠久,各种城市理论对城市形态的发展做出了多方面的探索,形成了许多学术流派。根据不同城市形态理论所侧重的研究对象和方法的不同,城市形态研究的相关理论和方法可以分成形态分析、环境行为分析和政治经济学的方法等三大类^[3]。

(1) 在形态分析方面

①Sjoberg、Mumford、Ramussen、Giedion、Bacon、Conzen、Relph、Kostof、Gordon、Rapoport 等从城市历史的角度进行研究:认为研究城市历史形态演变过程,不在于对具体城市形态的解释,而在于讨论城市形态形成与引起变化的原因;关注普通“城市环境”,对于创造和改变城市形态的因素做出了大量的解释;理解和解释广泛的社会和经济框架及其对城市形态的影响,发现了形态学改变过程的时空影响。②而以起源于欧洲中部的康泽恩学派为代表的学者们从市镇规划的角度对城市形态进行分析:以独立的基本地块为研究单元,建立了基本的市镇规划体系,发展了城镇景观的概念,并对旧城保护做出了实践的贡献。③以 Muratori、Maretto、Caniggia、Rossi 为代表的 Canniggian 学派则关注建筑和开敞空间的类型划分,解释城市形态并对未来城市形态的发展提出了建议;而 Cullen、Smithson、Rowe & Koetter、Appleyard、Krier、Tugnutt、Robertson、Sennett 等从文脉的角度着重对物质环境的自然和人文特色进行分析,其目的是在不同的地域条件下创造有意义的环境空间;Davies 则提出了形态-功能关系的分析方法,认为形态的适应性变化可以作为功能变化的衡量指标,而城市形态的连续性主要取决于发挥功能作用的进程。④而 March & Martin、Steadman、Hillier & Hanson、Hillier、Mitchell 等关注城市空间形态的分析:认为城市是由基本空间元素组成,并对不同尺度下城市布局的几何图形特征及元素间的相互关系进行了解释,最有影响的是“空间句法”。

(2) 在环境行为分析方面

Gehl、Lynch、Whyte、Rapoport、Lozano、Trancik、Canter、Cox、Jacobs、Newman、Coleman、Appleyard 等将社会调查、实地观察、访谈、“心智地图”等分析方法运用到城市形态研究中，提出应着重研究人的主观意愿和人的行为与环境之间的互动关系。

(3) 在政治经济学的方法方面

Harvey、Ball、Beauregard、Knox 等认为城市形态应该关注政治因素、经济因素以及与社会组织在城市过程中的作用。

此外，Alexander、黑川纪章、丹下健三等运用结构主义理论从城市结构的角度对城市形态发展做出了一系列的探索；Mumford、McHarg、Harvilie、Laurie、Hough 等运用生态主义理论从人工环境与自然环境的平衡和共生关系对城市形态做出了系统的研究；Rossi、Krier L、Krier R、Bofill、Gosling & Maitland、Maurice Culot 等从新理性主义角度研究，认为重点以整个城市为研究对象来建立城市设计的策略；形式主义的城市设计则批评对于城市历史文化的漠视，强调城市形态的归属感和文化认同感；人文主义理论强调要重新建立城市形态和人的感受之间的联系；新古典主义理论则探讨了自由市场经济的理想竞争状态下配置的最优化和区位均衡^[4-10]。

1.2.2 国内研究

我国的城市形态研究虽然起步较早，但长期处于停滞状态，对城市形态的研究也是围绕个别城市展开的。早在 20 世纪 30 年代，地理学界就曾经对无锡、成都、重庆、北京、南京等城市进行过具体的城市地理学研究，其中也涉及一些城市形态的问题，但未见对城市形态有过专门的研究^[5]。1980 年代初，伴随城市的快速发展，我国城市形态研究开始兴起。1990 年代以来，由于城市化进程的加速，城市经历了外向的快速扩展和内部结构的频繁重组，大量研究成果相继涌现，研究内容的深度和广度也不断得到提高和扩展。具体体现在：

(1) 对中国城市形态演变的过程、特征、动因、问题等进行了总结性研究，并对城市形态研究的理论与方法进行探讨，如武进的《中国城市形态：结构、特征及演变》(1990)、胡俊的《中国城市：模式与演进》(1995)、齐康的《城市环境规划设计与方法》(1997)、段进

的《城市空间发展论》(1999)、宛素春的《城市空间形态解析》(2005)、周春山的《城市空间结构与形态》(2007)^[6-10]等。

(2) 从自然、历史、文化、社会、经济、交通、城市职能、城市结构等多角度对城市形态展开研究,如李翔宇的《浅议城市生态规划及其在中国的发展方向》(1999)、陈玮的《城市形态与山地地形》(2001)、陈力的《旧城更新中城市形态的延续与更新》(1997)、王农的《城市形态与城市文化初探》(1999)、杜春兰的《地区特色与城市形态研究》(1998)、顾朝林《论中国城市持续发展研究方向》(1994)等、王炎松的《城市历史形态与水环境-湖北省阳新县城市发展变迁剖析》(2004)、林拓的《城市社会空间形态的转变与农民市民化》(2004)、齐康的《文脉与特色—城市形态的文化特色》(2005)、刘捷的《城市形态的整合》(2005)、王伟强的《和谐城市的塑造—关于城市空间形态演变的政治经济学实证分析》、林忠航的《上海复兴路历史风貌地区城市形态的保护和更新》(2006)、陈淳的《轨道交通对广州城市形态的影响研究》(2007)、侯敏的《北京地区交通对城市空间形态的影响研究》(2007)、朱蓉的《城市记忆与城市形态》(2007)^[11-25]。

(3) 对城市形态研究的分析方法和计量方法均有较大进步,如王建国的《城市空间形态的分析方法》(1994)、叶俊等的《分形理论在城市形态研究中的应用》(2001)、成一农的《中国古代方志在城市形态研究中的价值》(2001)、林炳耀的《城市空间形态的计量方法及其评价》(1998)、杨山等的《无锡市形态扩展的空间差异研究》(2001)、王剑峰等的《城市空间形态量化分析初探》(2004)、李江的《基于句法分析的城市空间形态定量研究》(2003)及《城市空间形态的分维数及应用》(2005)、陈彦光等的《城市边界维数与常用空间测度的关系》(2006)、储金龙的《城市空间形态定量分析研究》(2007)、王望的《城市形态拓扑研究的另一个视角—元胞自动机及多主体仿真模型》(2007)^[26-35]。

(4) 对于宏观、中观和微观层次上的城市形态研究逐步加强,如韩晶的《城市地段空间生长机制研究—南京鼓楼地段的形态分析》、(1998)王冬的《不该消失的街区—昆明城市核心区街道与建筑空间关

系解析》(1999)、相秉军的《苏州古城传统街巷及整体空间形态分析》(2000)、王正等的《格网—城市区段空间形态设计的一种方法》(2003)、侯寰宇等的《城市中央商务区(CBD)空间形态浅析》(2003)、郇艳丽的《东北地区城市空间形态研究》(2006)、杨滔的《空间句法:从图论的角度看中微观城市形态》(2006)^[36-42]。

表 1-1 我国城市形态实证研究情况表

分布地区	城市	研究者及时间
东部沿海发达地区	上海	孙金楼, 1989; 李亚明, 1999; 张尚武, 2000; 陶松龄等, 2001; 王铮等, 2001; 赵晶等, 2004; 陈蔚镇, 2005
	广州	周霞, 1999; 郑静, 2000; 王媛等, 2002; 陈建华, 2003; 陈淳等, 2007; 牟风云等, 2007
	南京	崔功豪等, 1990; 韩晶, 1998; 何流等, 2000; 陈爽等, 2004; 王成新等, 2004
	杭州	冯健, 2002, 2003; 冯健等 2002b
	大连	孙晖等, 2002; 李金林 2004; 董伟, 2004
	苏州	相秉军等, 2000; 陈泳, 2002, 2003; 陈泳, 2006
	无锡	杨山等, 2001; 曹炳汝等, 2003
	北京	宁森, 1992; 张莉, 2001; 欧金明, 2007; 江世国, 2006
	连云港	冯健等, 2003; 陈超萃, 2003
	常熟	王建国, 1996
	厦门	周维均, 1993 何子张, 2007
	宁波	李加林, 1997
	深圳	赵燕菁, 2002
	青岛	赵建军, 2004
	济南	张润武等, 2002
	北海	疏良仁, 1995, 1997
	福州	刘晓芳, 2006
西部地区	天津	蔡博峰等, 2007
	重庆	易铮, 陈华宁, 1999; 徐煜辉, 2000
	桂林	郭建琳, 2003; 林哲, 2004
	乌鲁木齐	黄骊, 1999; 韩春鲜, 2005
	西安	梁江, 2005
中部地区	呼和浩特	王静芬, 2006
	武汉	洪亮平, 2002; 李江, 2004
	太原	王青, 2002;
	长沙	陈群元等, 2007

(5) 对某个城市形态实证研究逐渐增多: 其中对东部沿海发达区域研究较多, 西部地区的研究也逐渐增多, 而中部地区研究较为缺

乏（见表1）^[22-46]。

1.3 研究内容、技术路线与方法

本文以城市用地及空间的拓展作为切入点，以城市规划现状图、怀化市 1:10000 地形图、土地利用现状图、遥感影像图、社会经济统计数据以及其他相关资料为基础，借助地理信息系统软件（ArcGIS 9.2）和统计分析软件（SPSS 11.5），采用叠置分析、距离分析、缓冲区分析等空间形态分析、地统计分析、等扇分析、文献分析、景观测度及分形理论方法等研究方法，对怀化城市形态的演变进行较完整的动态研究，着力发现怀化城市形态演变的轨迹、特征及存在的问题，找出城市形态演变的影响因素及动力机制，并在此基础上对怀化未来城市形态的发展提出建议。论文研究的技术路线及方法如图 1-1：

本论文主要从四个方面研究怀化城市形态：

（1）研究区域概况。首先对研究区域的位置、范围及历史沿革进行简要说明，然后介绍城市发展历程及社会经济发展状况。

（2）怀化城市形态演变特征。首先将收集到的城市规划现状图、土地利用现状图、1:10000 地形图、遥感影像图等根据一定的标准进行矢量化和配准，然后运用 ArcGIS9.2 软件的空间分析方法、分形理论方法、景观分析和文献分析法等研究方法，利用紧凑度、分维度、形状指数等指标测度怀化外部城市形态演变特征，对工业用地、居住用地、公共设施用地等城市内部用地结构与形态特征进行分析。

（3）怀化城市形态演化轨迹及影响因素分析。在对怀化城市形态演化轨迹进行总结的基础上，分别从城市历史、类型学、场所和人的认知情感等角度，运用系统论的思想结合城市地理学、城市规划学、社会学、经济学等学科来剖析影响怀化城市形态演变的内在因素，探求影响怀化城市形态的动力机制。

（4）结论、建议与展望。在对怀化城市形态演变特征、轨迹及存在的问题进行分析的基础上，总结怀化城市形态演变的动力机制，针对目前怀化城市形态发展面临的新形势，以可持续的城市形态为目标，对怀化未来城市形态的发展提出建议，并对下一步研究做了展望。

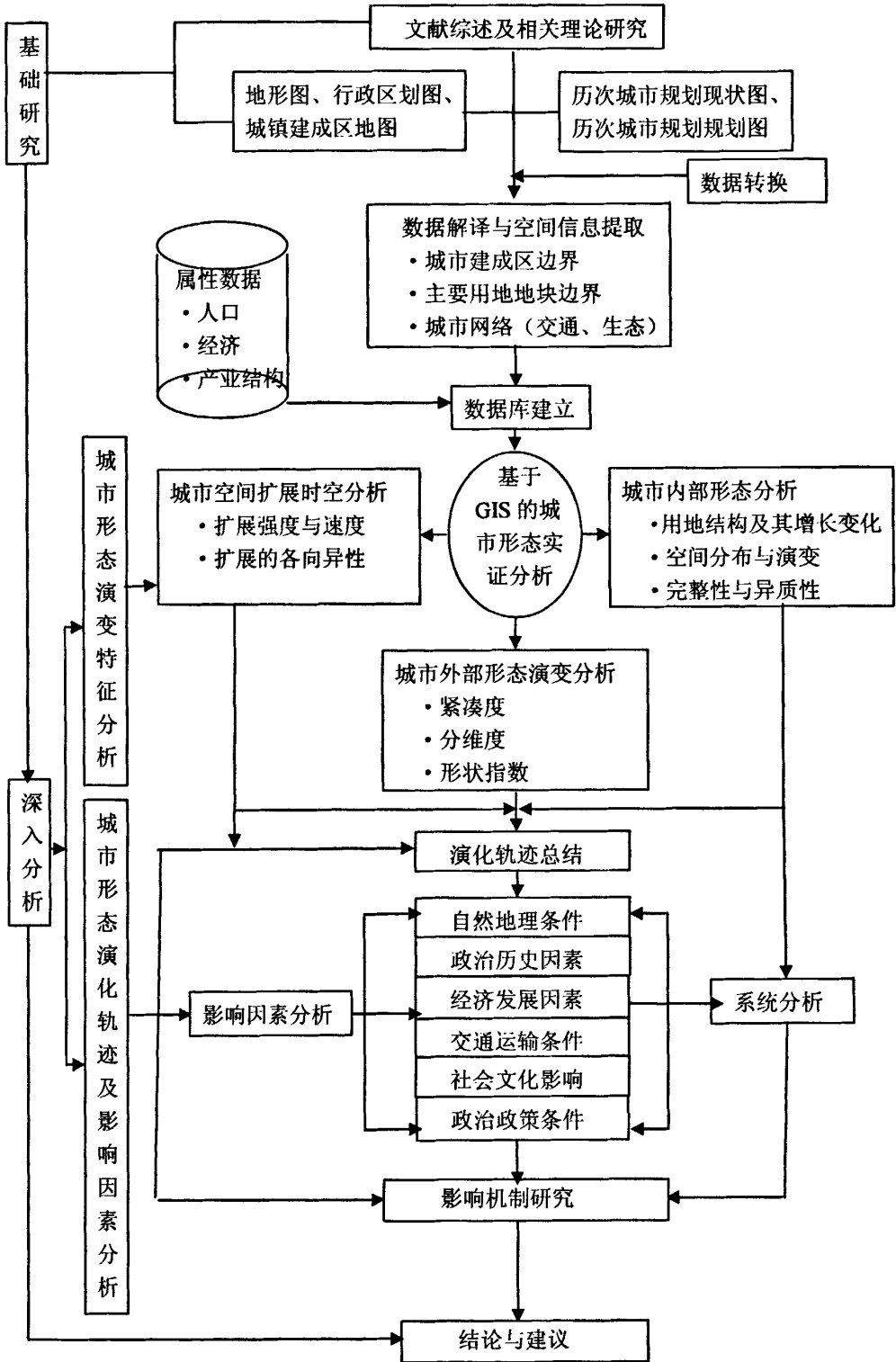


图 1-1 研究技术路线及方法框架图

1.4 研究的理论基础

1.4.1 城市形态的概念

“形态”一词来源于希腊语 Morphe (形) 和 Logos (逻辑), 意指形式的构成逻辑: “形态学” (Morphology) 的研究最早源于生物学, 它是生物学中关于生物体结构特征的一门分支学科, 主要研究生物体在自然进化过程中所表现的某种形式状态^[47]。城市形态学, 则是随着城市研究的深入和各学科的交叉, 地理学派和人文学派对“形态学”的引用而成为研究城市的重要方法^[48]。其目的旨在将城市视为一有机体加以观察和研究, 以了解城市的生长机制, 建立一套对城市发展分析的理论^[8]。在研究内容上, “逻辑”的内涵属性与“表现”的外延共同构成了城市形态研究的整体观^[47], 所以, 城市社会经济发展与城市形态变迁, 城市内部地域结构与城市外部空间形态这两对关系的研究应是城市形态研究的重点。关于城市形态的概念, 国内外学者的研究主要有广义和狭义之分: 狭义的城市形态是指城市实体所表现出来的具体的空间物质形态^[49]。而广义的城市形态不仅仅是指城市各物质组成部分有形的表现, 也不只是指城市用地在空间上呈现的几何形状, 而是一种复杂的经济、文化现象和社会过程, 是在特定的地理环境和一定的社会经济发展阶段中, 人类各种活动与自然因素相互作用的综合结果^[5]: 是人们通过各种方式去认识、感知并反映城市整体的意象总体^[50-52]。具体来说, 主要包括城市各有形要素的空间布置方式、城市社会精神面貌和城市文化特色、社会分层现象和社区地理分布特征以及居民对城市环境外界部分现实的个人心理反映和对城市的认知^[5]。

1.4.2 研究的相关理论

1.4.2.1 自组织理论

自组织理论是研究自组织现象、规律的学说的一种集合, 不是一个独立的理论体系, 它是一个学科群, 包括: 普里戈金等创立的“耗散结构”理论、哈肯等创立的“协同学”理论、托姆创立的“突变论”

数学理论、艾根等创立的“超循环”理论，以及曼德布罗特创立的分形理论和以洛伦兹为代表的科学家创立的“混沌”理论。其前期理论还可以包括朗道的相变理论和计算机理论研究中的自动机理论^[53]。

(1) 自组织的概念

自组织理论的每个学科从不同的角度对“自组织”的概念都给予界定，其中“协同学”的创始人哈肯给“自组织”的定义具有较强的普适性，并在自组织学界获得了公认，他认为：“如果系统在获得空间的、时间的或功能的结构过程中，没有外界的特定干扰，则系统是自组织的。”与自组织相反的概念是它组织，是指那些在特定外部条件作用干预下获得有序结构的过程^[8]。

(2) 自组织与城市形态演化动力的关系

城市经历了从无到有，从简单到复杂，从低级到高级的发展过程，作为一种“非农业人口为主体的，人口、经济、政治、文化高度聚集的社会物质系统”，城市有其自身的本质和特征，有其自身的成长机制和运行规律。在城市形态的演化中，有一种无形的自然力量起着支配、控制作用，他的自我组织、自发运动不为人的意志所左右^[54]。

1.4.2.2 系统科学理论

系统是具有特定功能的、相互间具有有机联系的许多要素所构成的一个整体。一般系统论的创始人L. V. 贝塔朗菲把系统定义为“相互作用的诸要素的综合体”^[55]。系统科学理论包括一般系统论、信息论、控制论、突变理论、耗散结构理论、协同学等一系列新型理论和方法的综合理论体系^[56]。城市形态演变特征及影响因素的研究，其研究思维方式建立在城市这个开放大系统的认识上，离不开一般的系统理论，其中主要影响城市形态演变特征研究的系统理论有：

(1) 一般系统论

一般系统论认为：系统是由一些要素—系统的组成部分结合而成的，这些组成部分可以是元件、零件、个体，也可能是子系统；系统是由各个组成部分按一定方式结合而成的；任何系统都有特定的功能，特别是人制造或改造的系统，总有一定的目的性^[57]。运用系统论的思想，对城市形态演变特征的影响因素系统进行分析，并对各子系统的结合方式进行探讨，可以找出城市形态演变的影响机制。

(2) 协同学

协同学把一切研究对象看成“由组员、部分或者子系统构成的”系统。这些子系统彼此通过物质、能量或信息交换等方式相互作用。通过子系统之间的这种作用，整个系统将形成一种整体效应或者一种新型的结构。城市形态演变特征的影响因素可以看成是由很多个子系统组成的复杂开放系统，运用协同学原理来研究城市形态演变特征的影响因素，可以找出城市形态演变特征影响因素各子系统的相互关系。

1.4.2.3 可持续发展理论

(1) 可持续发展的基本内涵

可持续发展的思想可以追溯到久远的古代。1992年世界环境与发展大会最终通过《里约热内卢宣言》等三个标志性文件，可持续发展在各国取得合法性。可持续发展即既满足当代人发展的需求，而又不危及后代人满足其需求的发展。可持续发展思想的产生是人类发展观的一大进步，它赋予发展以新的内涵；发展不仅仅指经济的发展，同时还包括生态环境和人类社会的发展；不只求当代人的发展，还要考虑到后代人的发展，不仅指某一个国家或地区的发展，而是全人类的共同发展。可持续发展的理论核心即为研究 PRED 系统。PRED 系统是人口 (Population)、资源 (Resource)、环境 (Environment) 和发展 (Development) 四大要素耦合而成的人地关系地域系统。人口与社会经济发展为系统一端，自然资源和环境的另一端，双方之间以及各自内部存在着多种直接和间接的反馈作用并相互交织在一起。所谓 PRED 协调发展就是区域 PRED 系统中诸要素和谐的、合理的、使总效益最佳的发展。具体包括：在自然资源和生态环境的承载能力之内经济获得最大限度的发展；人口规模及增长率维持在经济、资源和环境的承载能力之内；合理地开发利用自然资源；人的一切活动对环境的负影响应在环境承载力之内等^[59]。

(2) 可持续发展与城市形态模式的关系

没有理想城市形态的指引，是产生当今城市种种问题（如交通拥挤、环境恶化、种族冲突激化的问题）的重要原因之一。探索理想的城市形态，解决建成区环境与自然环境的发展所存在的矛盾，一直都

是城市形态学研究的重要内容，近百年来，学者们从技术、生态、有机生长等角度对理想城市形态进行了不懈探索，产生了多种思想与学说，大致可分为集中论和分散论两种类型^[4]。可持续发展目标要求城市形态便于步行、非机动车通行及建立公共交通的形态和规模，并具有一定程度的紧凑性以便于人们之间的社会性互动。紧凑城市、生态城市、多中心城市等是可持续城市形态模式的有力探索。

1.5 资料来源及处理

本文的数据和图件资料主要来源于：1949-2007年《怀化市统计年鉴》、1990-2007年《湖南省统计年鉴》、《怀化市志（1994）》、《怀化市城乡建设志（1992）》、《怀化市城市总体规划（1980-2000）》、《怀化市城市总体规划（1999-2020）》、《怀化市城市总体规划（2007-2020）》、湖南省城镇地图册（1986、1998、2002）等。

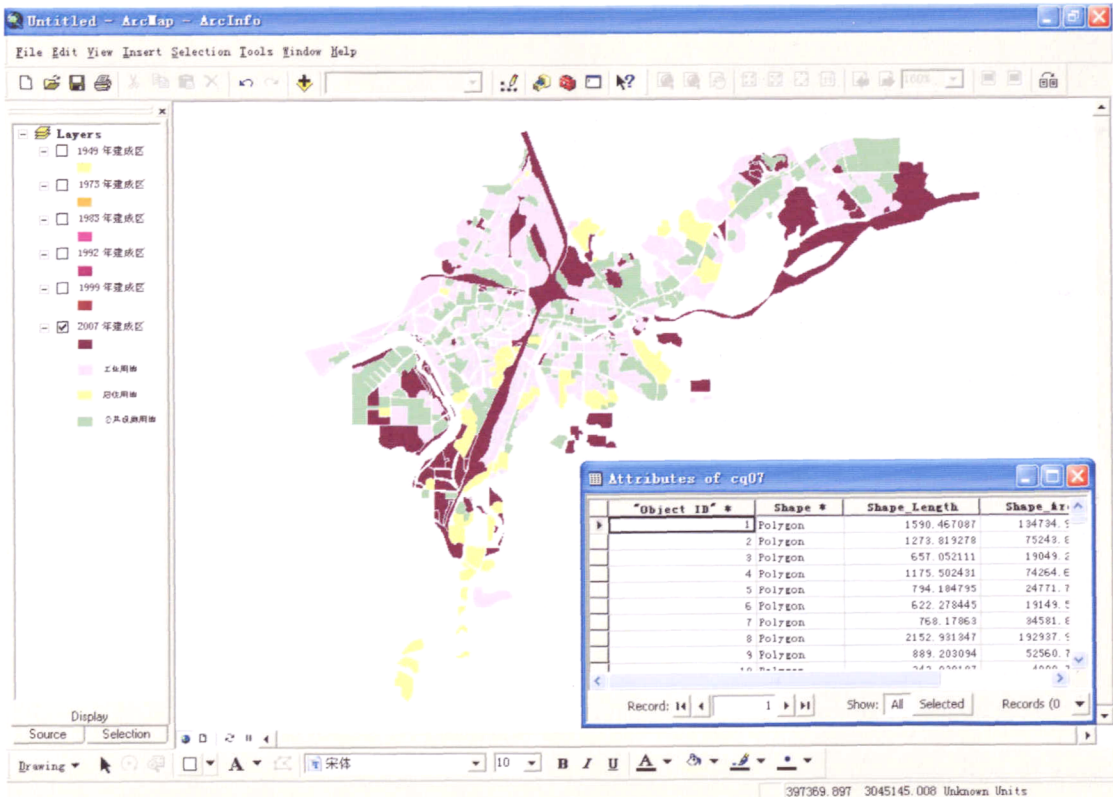


图 1-2 ArcGIS 环境下空间数据库示意图

对收集到的图形资料（包括纸质资料和 CAD 格式）统一转换成 CAD 格式，再在 ArcGIS9.2 里进行配准，提取各类行政边界、各时期用地边界、建成区边界，并对各时期城市土地利用按照建设部 1991

年颁布的《城市用地分类与规划建设用地标准》进行分类。然后将各种图形信息建立相应的属性数据，构建数据库（图 1-2）。

2 研究区域概况

2.1 位置与范围

怀化位于湖南省西南部（北纬 $27^{\circ} 16' - 27^{\circ} 28'$ ，东经 $109^{\circ} 45' - 110^{\circ} 29'$ ），沅水中上游。地处武陵、雪峰两大山脉之间的沅麻盆地，沅水穿城而过。怀化市是我国中西部地区结合部的重要门户和咽喉城市，自古就有“黔滇门户”、“全楚咽喉”之称，而今，湘黔、枝柳和渝怀铁路呈“大”字交汇于此，包茂、上昆高速公路也呈“十”字在此交汇，怀化芷江机场也成功复航，怀化已经成为中国大西南地区重要的交通枢纽，具有联东引西、贯通南北，成渝地区出海通道的区位特征^[59]。

2.2 历史沿革

怀化地区从西汉设立武陵郡沅陵县、谭成县、辰阳县和无阳县至今有 2000 多年历史，历来是周边地区的交通门户城市。

元朝，怀化是北通中兴路（江陵）、南通柳州、东达衡阳和长沙，西到贵州和云南的交通中心。明朝，怀化是由元州（芷江）到昆明的驿道上非常重要的驿站。清初，怀化地区是湘桂黔三省的交通要冲和物资集散地。抗日战争期间，怀化（芷江）地区易守难攻，是国民党正面战场的前线阵地，是恩施—芷江—桂林的中枢。1942 年，民国政府将芷江、辰溪和黔阳 3 县边缘的 13 个乡镇划出来，建立怀化县，县治设在怀化驿（今泸阳）。

解放后，特别是三线建设时期，怀化是枝柳线和湘黔线交汇点，新中国一个重要的铁路枢纽。1975 年，黔阳地区党政机关迁至怀化，1979 年建立怀化市（县级市），1997 年国务院批准怀化行署改为怀化市（地级市）^①。

^①上海同济城市规划设计研究院. 怀化市城市总体规划（2007-2020）

2.3 城市发展历程

怀化市号称“火车拖来的城市”。怀化市的前身为怀化县城-榆树湾镇。1949年，城区面积不足 1km^2 ，居民不足4000人。1960年，城区人口增加至1.23万人，后因城镇居民下放，至1969年，城区居民下降至7757人。1970年开始修建湘黔、枝柳铁路，在怀化设立交汇枢纽站，1973年，怀化铁路分局成立，城区人口开始大量增加。至1975年，怀化地区地直机关陆续由安江搬迁到怀化，城区面积扩展到7平方公里。1979年，国务院批准怀化设建制市（县级），并保留怀化县建制。怀化市辖区面积 138km^2 ，城市人口达到6万，郊区人口为2.1万。1983年3月，国务院批准撤销怀化县，并入怀化市，怀化市辖区面积扩大到 2187km^2 ，城区人口达到8万，城市建成区达到 12.5km^2 。到1990年，怀化城市建成区面积达到 18.0km^2 ，人口达15万人，1997年11月，国务院又批准怀化地改市，设立地级怀化市。市区为鹤城区，设有城中、城北、迎丰、红星、坨院5个办事处和湖天、河西两个经济开发区，2007年，怀化建成区面积达 32.28km^2 ，在城中、城北、迎丰、红星、坨院5个办事处的基础上增加了城东新区，而将原来的湖天、河西两个经济开发区合并为怀化市经济技术开发区^②。

2.4 社会经济发展

火车拖来了城市，也带来了怀化市经济的大发展，地区生产总值保持快速增长，特别是1995-2007年，地区生产总值从137.28亿元增加到414.91亿元，年平均递增9.66%。城市人口由1949年的3.6万人增加到2006年的50万人，增长了10多倍，其中市区人口从4000人增长到32万人，经历3次跨越式发展。城市工业也从无到有，已形成医药、化工、电力、林产、食品为主的工业体系。城市中第三产业更是异军突起，各类市场、旅馆业、餐饮业、服务业蓬勃发展，2007年产值为178.88亿元，占全市地区生产总值的49.0%。城市综合经济实力不断增强，2007年在湖南省14个地州市中位于第11位^②。

^② 湖南省城市规划设计研究院. 怀化市城市总体规划（1999-2020）

3 怀化城市形态的演变特征及存在的主要问题

3.1 城市用地时空扩展特征

3.1.1 城市扩展的时间特征

3.1.1.1 数量与速度的阶段性差异

表 3-1 1949-2007 年怀化城市建设用地增长与扩展速度统计表

时间 (年)	建成区面积 (平方千米)	时间段 (年)	年均增长面积 (平方千米)	扩展速度 (%)
1949	0.54			
		1949-1960	0.06	7.10
1960	1.23			
		1961-1969	0.06	4.26
1969	1.79			
		1970-1973	0.70	26.47
1973	4.58			
		1974-1975	1.21	23.63
1975	7.00			
		1976-1983	0.69	7.52
1983	12.50			
		1984-1990	0.79	5.25
1990	18.00			
		1991-1999	0.80	3.82
1999	25.23			
		2000-2007	0.88	3.13
2007	32.28			

根据历史文献和历次城市规划资料得到各时期怀化城市建设用地面积^[59], 计算出各时段年均增长面积和扩展速度(表 3-1、图 3-1、图 3-2), 依据城市用地年均增长量可将怀化市建成区扩展划分成三个阶段: 1949-1969 年为缓慢扩展期、1970-1983 年快速扩展期、1984-2007 年为稳步扩展期。

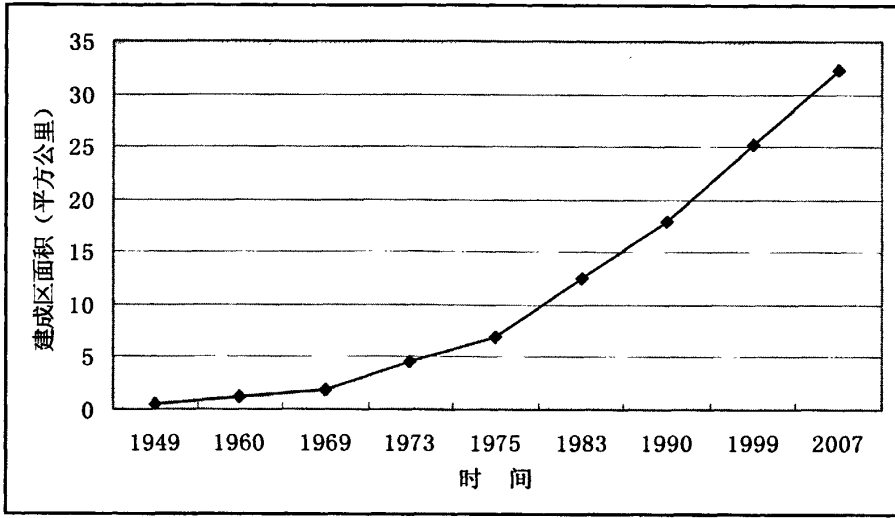


图 3-1 1949-2007 年怀化市建成区面积增长曲线图

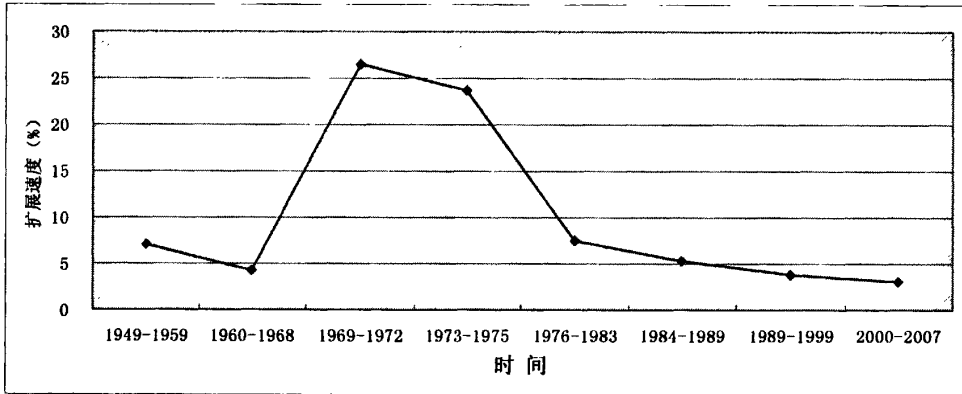


图 3-2 怀化市各时段城市用地扩展速度曲线图

(1) 缓慢扩展时期 (1949-1969)

这一时期，是怀化城市缓慢发展和收缩调整时期。建成区面积由建国初的不足 1 平方公里增长到 1960 年的 1.23 平方公里，年均增长 0.69 平方公里，年均扩展速度为 7.10%，处于缓慢的自然增长时期。而 1960-1969 年间，由于国民经济调整，加上 1959-1961 年的三年自然灾害，以及城镇居民的下放，建成区面积从 1960 年的 1.23 平方公里微增到 1969 年的 1.79 平方公里，年均增加 0.06 平方公里，年均扩展速度下降至 4.26%，城市建设用地缓慢增长。

(2) 快速扩展时期 (1970-1983)

这一时期怀化城市建设用地进入快速扩张时期。其中 1970-1975 年间，城市建设用地从 1969 年底的 1.79 平方公里猛增到 1975 年的

7 平方公里，年均增加建成区面积 1.06 平方公里，年均扩展速度陡升到 25.05%。1976-1983 年间，建成区面积从 1975 年底的 7.00 平方公里增长到 1983 年的 12.50 平方公里，年均增加 0.69 平方公里，年均扩展速度有所降低，为 7.52%。

1970 年开始修建湘黔、枝柳铁路，在怀化设立交汇枢纽站，带来了大量铁路人口，1975 年怀化地区地直机关陆续由安江搬迁到怀化，怀化成为了地区的政治中心，从而促进了怀化的经济发展和高速城市化，使得城市沿铁路、舞水呈现轴状延伸；其次，1980 年，三易其稿的怀化市城市总体规划终于得到了上级政府的批准，按照“我国西南重要交通枢纽、怀化地区的政治、经济、文化中心和轻工、农副产品加工业为主的新兴中等城市”的城市定位发展，城区在进一步向外拓展的同时，在坨院和鸭嘴岩两地发展了工业布局点。

（3）稳步扩展时期（1984-2007）

这一时期，为怀化城市用地扩展稳步扩展时期。其中 1984-1990 年间，城市建设用地从 1983 年底的 12.50 平方公里增长到 1990 年的 18.00 平方公里，年均增加 0.79 平方公里，年均扩展速度为 5.25%。1991-1999 年间，城市建设用地从 1990 年底的 18.00 平方公里增长到 1999 年的 25.23 平方公里，年均增加 0.80 平方公里，年均扩展速度为 3.82%。2000-2007 年间，城市建设用地从 1999 年底的 25.23 平方公里增长到 2007 年的 32.28 平方公里，年均增加 0.88 平方公里，年均扩展速度为 3.13%。

1984 年以来，怀化城市发展进入快速城市化和高速经济发展时期，特别是 20 世纪 90 年代提出的“国家的铁路交通枢纽和湘、鄂、渝、黔、桂五省边界地区物质集散地”战略后，城市先后在城南和城西成立湖天开发区和河西新区，到 1999 年底，湖天开发区已建设用地为 2 平方公里，河西新区已建设用地为 0.4 平方公里。

进入 21 世纪以来，怀化市经济进入快速、稳步发展时期，在国家区域经济发展政策调整、“西部大开发”、“中部崛起”和湖南湘西地区开发等战略的影响下，城市发展呈现快速扩展趋势。为解决老城区的人口、交通压力，调整城市功能布局，在城市东部布置了城东新区，城市迅速向东扩展。

3.1.1.2 扩展强度的时间差异

根据历次城市规划土地利用现状图和其他相关资料，在 ArcGIS 环境下，获取各年份的用地扩展数据，利用 ArcGIS 的叠置 (overlay) 分析功能，得到各时段城市用地的扩展面积，计算得出各时段的扩展强度指数表 (表 3-2) 和各时段总体扩展强度比较图 (图 3-3)。总体来看，1949-1969 年间为低速扩展阶段，扩展强度指数为 0.0079，这与当时交通小镇的自然发展是一致的；1970-1983 年间为快速扩展阶段，扩展强度指数急剧上升，迅速提高到 0.1186，这与怀化铁路交通枢纽和地区政治、经济、文化中心的形成密切相关；1984 以后，城市扩展仍然较快，但比前一时期有所降低，扩展强度指数为 0.1129。

表 3-2 1949-2007 年间城市用地增长与扩展强度统计表

时间	建成区面积 (km ²)	时间段	年均增加面 积 (km ²)	扩展强度指数	扩展类型
1949	0.54				
		1949-1960	0.06	0.0079	低速扩展
1960	1.23				
		1961-1969	0.06	0.0085	低速扩展
1969	1.79				
		1970-1973	0.70	0.0957	中速扩展
1973	4.58				
		1974-1975	1.21	0.1660	快速扩展
1975	7.00				
		1976-1983	0.69	0.0943	中速扩展
1983	12.50				
		1984-1990	0.79	0.1078	快速扩展
1990	18.00				
		1991-1999	0.80	0.1102	快速扩展
1999	25.23				
		2000-2007	0.88	0.1209	快速扩展
2007	32.28				

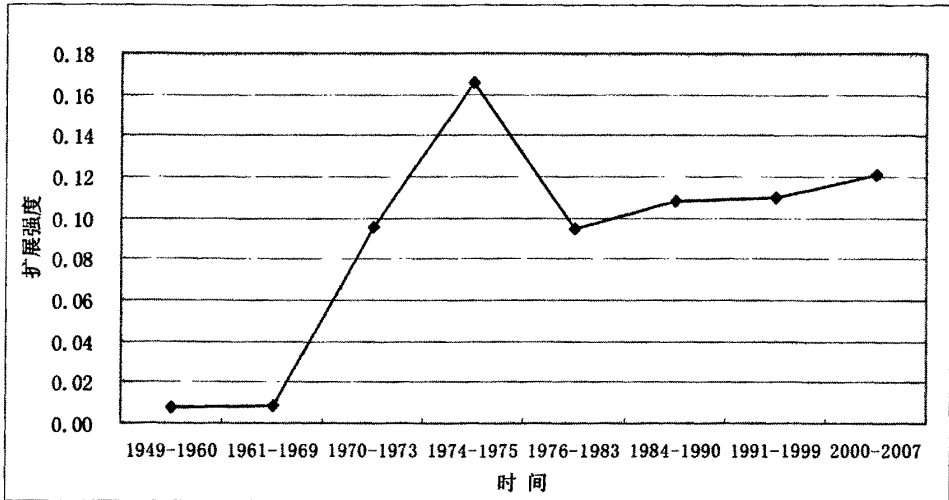


图 3-3 怀化市各阶段总体扩展强度比较

3.1.2 城市扩展的空间特征

3.1.2.1 扩展的总体历程

怀化市城区前身为怀化县城榆树湾镇，1949 年仅是一个人口不足 4000 人，面积不足 1 平方公里的小镇，至 1969 年，才修建了人民路、舞水路、沿河路等几条街道，城镇人口为 7757 人，面积为 1.79 平方公里。1970 年开始修建湘黔、枝柳铁路，交汇于怀化县城，随着 1973 年两条铁路的建设和通车，怀化成为了湖南省西南的交通中心，城市建设迎来了大发展，首先建设了湖天桥仓库区，城区面积迅速扩展到 4.58 平方公里。1975 年黔阳地直机关由安江迁往怀化，建设了迎丰行政区，随后怀化铁路分局成立，建设了铁北区，城区面积扩展到 7 平方公里。1979 年，怀化撤县建市，而且随着国家改革开放和对城市认识水平的提高，城市建设步入正轨，针对“山、散、洞”思想对城市建设的影响，提出“对内对外，填空补齐，紧凑发展，努力配套”的原则，按照获批的城市总体规划，向“一片两点”发展，修建了迎丰路、红星路、人民路豹子湾水厂、舞水大桥等大量基础设施，城区面积扩展到 1983 的 12.5 平方公里和 1990 年的 18 平方公里。1990 年对 1980 年版的城市总体规划进行了修改，提出由原来的“一片两点”向“一体两翼”发展，设立了湖天开发区和河西新区，修建了舞阳大道、湖天大道、迎丰东路、锦西南路、正清路等，城区迅速

向东西两翼扩展，到 1999 年，城区扩展到 25.23 平方公里。进入新世纪后，又对 1990 版的城市总体规划进行修改，提出“东进西展”，并对大学城给予很高的期望，在坨院设了城东新区，建设了怀化学院东校区、火车东站、区政府新址、金海路、卢林路、船林路等，2007 年城区面积为 32.28 平方公里。其总体扩展历程如图 3-4。

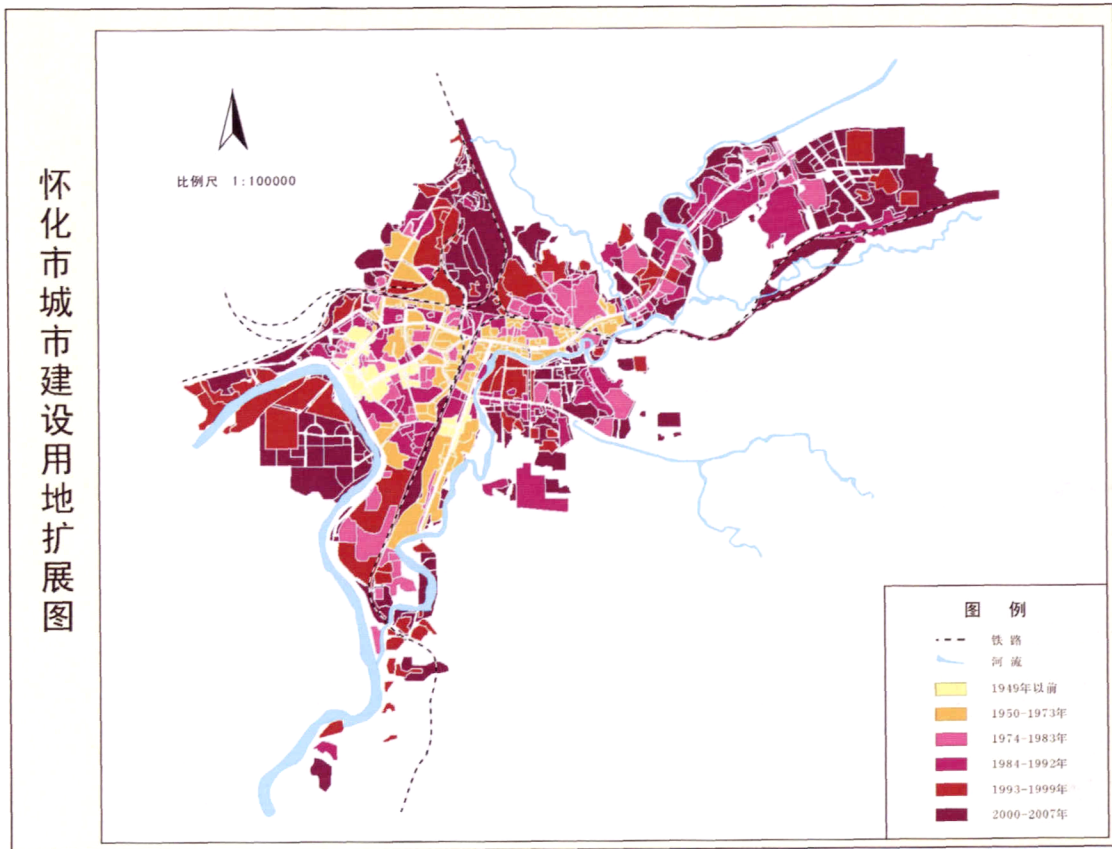


图 3-4 怀化城市建设用地扩展图

3.1.2.2 扩展的各向异性

城市扩展的各向异性可以通过各方位的面积增长、扩展速度和扩展强度的差异来进行揭示。扩展的空间差异分析，同样存在横向比较（扩展的同期各向异性）和纵向比较（某方位历史时期强度差异）两个方面^[4]。为了揭示怀化城市用地空间扩展方向与规模的差异，本文采用等扇分析法，采用 16 位分配法。具体步骤如下：以湘黔、枝柳铁路交汇点为中心，以 9.2 千米为半径（使之能够包含所有的建成区），以北偏东 11.25° 为起点，将研究区域划分成 16 个夹角与面积相等的扇形区域（图 3-5），并与各时期城市用地现状图进行空间叠加分析，利用 ArcGIS9.2 软件中的“Spatial Analyst/Zonal

Statistics”命令统计得到各年份、各扇区城市建成区面积，最后分析不同时段各扇区的扩展规模和扩展强度，并用雷达图分别予以表现，因而能够直观的判断出各时期各扇区用地扩展强度的差异，分清各时期扩展的主导方向的变化。

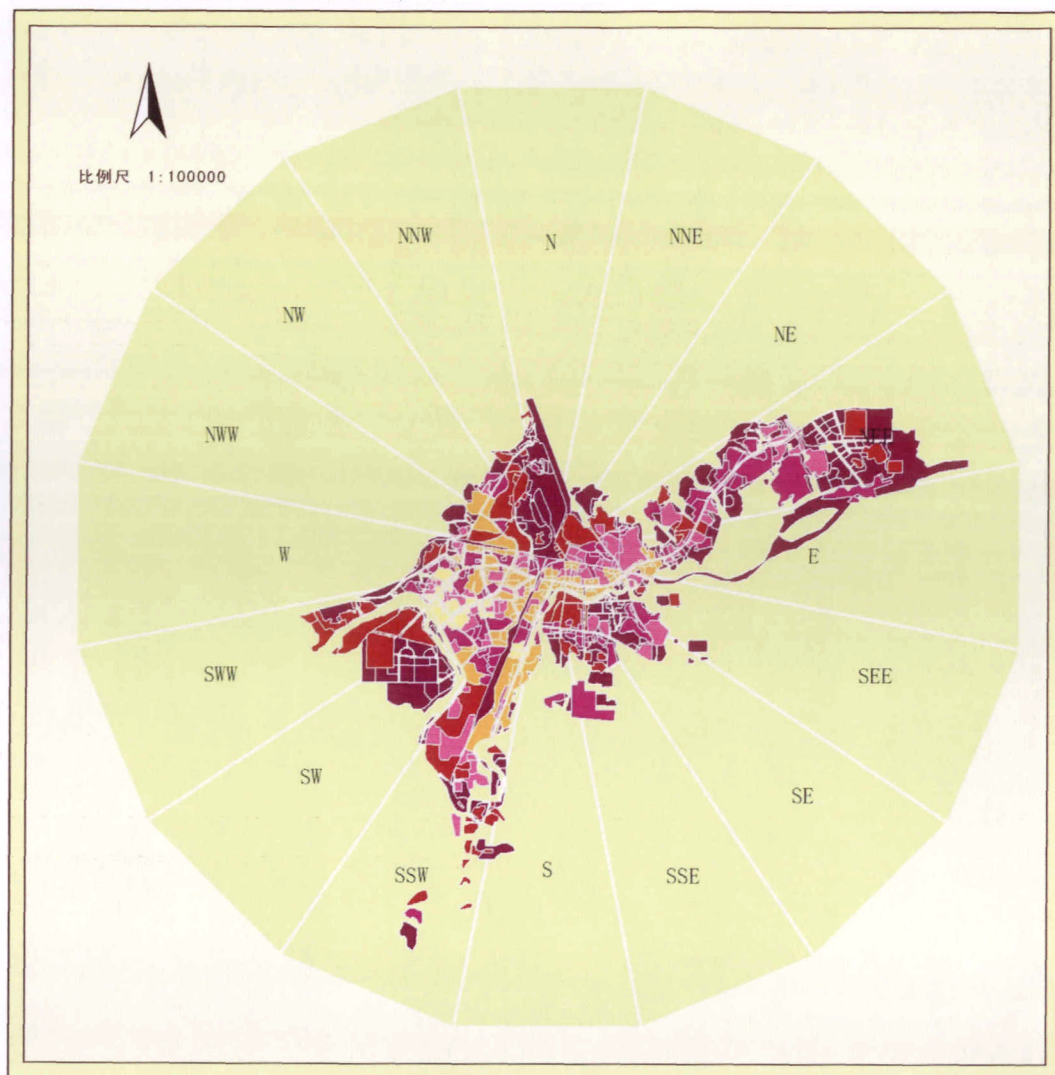


图 3-5 扇区划分图

统计各时段、各扇区扩展强度指数并以雷达图的形式表现（图 3-6），可以直观地发现各时期各方位的扩展差异（表 3-3、表 3-4）以及该时段扩展的主导方向。采用自然断裂分级法，对各时段、各扇区的扩展强度进行空间聚类分析，最终可以将各时段扩展强度划分成 5 个扩展类型：高速扩展类型、快速扩展类型、中速扩展类型、低速扩展类型和滞后扩展类型（表 3-5）。扩展强度类型相同或接近的方位共同构成了城市主导扩展翼。

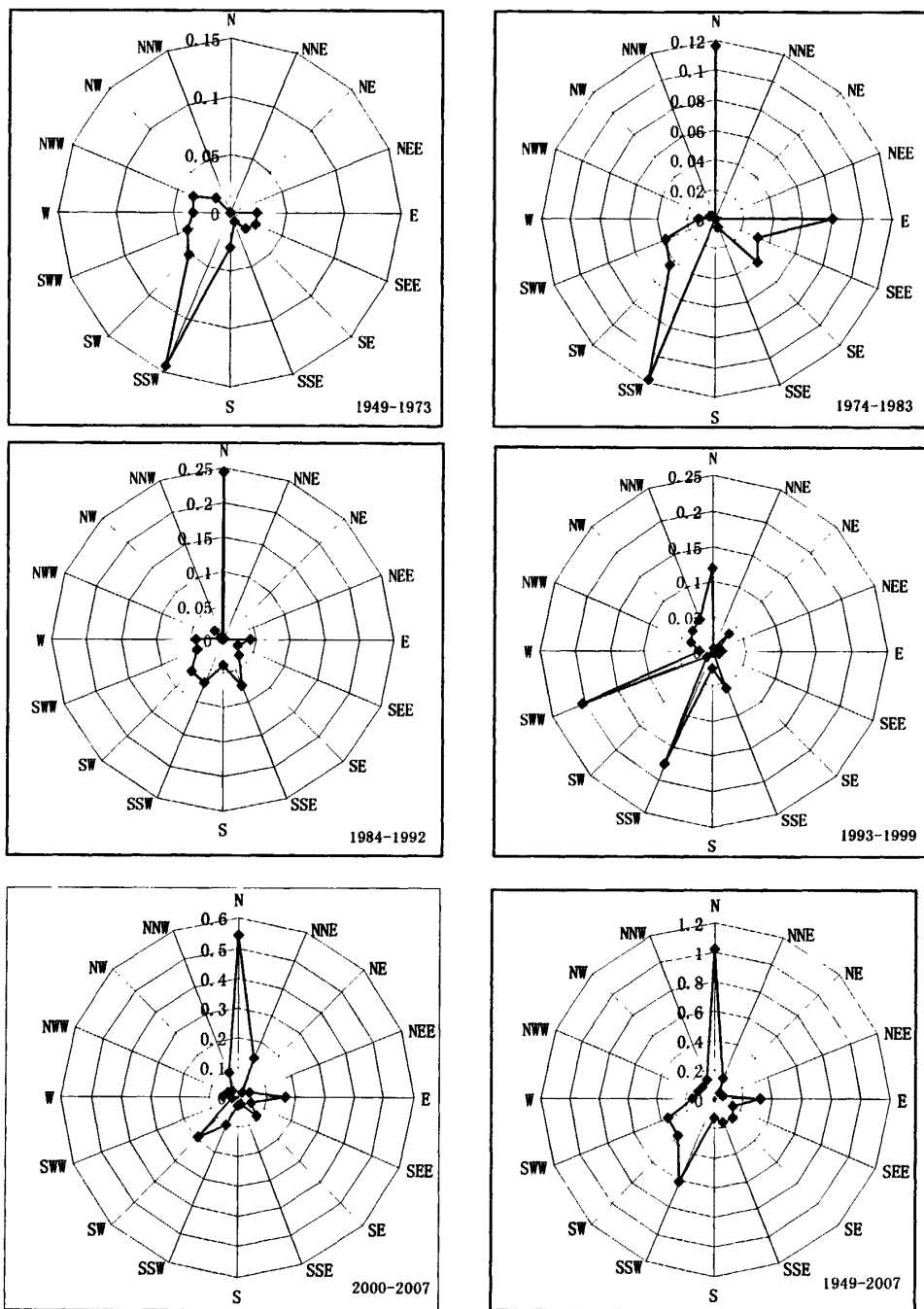


图 3-6 1949-2007 年各阶段不同方位用地扩展强度雷达图

表 3-3 各方位用地扩展强度统计表

方位	1949-1973	1974-1983	1984-1992	1993-1999	1999-2007
E	0.0232	0.0794	0.0399	0.0149	0.1640
N	0.0000	0.1147	0.2431	0.1169	0.5425
NE	0.0000	0.0001	0.0002	0.0342	0.0178
NEE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0110	0.0453
NNE	0.0001	0.0001	0.0029	0.0048	0.1402
NNW	0.0000	0.0000	0.0052	0.0481	0.0856
NW	0.0171	0.0031	0.0187	0.0398	0.0275
NWW	0.0353	0.0042	0.0040	0.0331	0.0398
S	0.0300	0.0000	0.0387	0.0247	0.0318
SE	0.0191	0.0411	0.0328	0.0021	0.0880
SEE	0.0247	0.0323	0.0233	0.0104	0.0503
SSE	0.0088	0.0060	0.0728	0.0578	0.0257
SSW	0.1423	0.1173	0.0686	0.1752	0.1029
SW	0.0514	0.0439	0.0650	0.0094	0.1866
SWW	0.0393	0.0367	0.0391	0.2039	0.0191
W	0.0317	0.0115	0.0405	0.0193	0.0492

表 3-4 各时段、各方位用地扩展强度指数差异统计表

时间段	极差	最小值	最大值	均值	标准差	变异系数
1949-1973	0.1423	0.0000	0.1423	0.0264	0.0338	1.3207
1974-1983	0.1173	0.0001	0.1173	0.0306	0.0391	1.3165
1984-1992	0.2431	0.0000	0.2431	0.0434	0.0567	1.3485
1993-1999	0.2018	0.0021	0.2039	0.0504	0.0594	1.2181
2000-2007	0.5247	0.0178	0.5425	0.1010	0.1249	1.2773

可以看出,怀化市城市扩展经历了三个阶段,1973年以前,各方位扩展强度总体上比较低,呈现扩展翼缓慢扩展态势;1974-1983年,扩展强度猛增,呈现出高强度高速扩展趋势;1984年以来扩展强度有所降低,但仍保持快速增长趋势。研究期内怀化城市扩展模式可概括为1949-1969年的扩展翼缓慢扩展、1970-1983年的圈层渐进

式扩展，1984-2007 年以来扩展翼快速扩展三种类型（表 3-6）。

表 3-5 各时段用地扩展类型划分

时间段	高速扩展型	快速扩展型	中速扩展型	低速扩展型	滞后扩展型
1949-1973	SSW	SW、SWW	E、NWW、S、SEE、W	NW、SE	N、NE、NEE、NNE、NNW
1974-1983	SSW、E	NEE、SE、SW	SEE、SWW	NWW、SSE、W	N、NE、NNE、NNW、NW、S
1984-1992	NNE、SSE、SSW、SW	E、S、SWW、W	SE、SEE	NNW、NW	N、NE、NNE、NNW
1993-1999	NEE、SSW、SWW	NNW、NW、SSE	NE、NWW、S、W	E、N、NNE、SEE	SE、SW
2000-2007	E、NEE、N、NNW、SSW、SW	NNE、SE、SEE、W	NW、NWW、S、SSE	NE、SWW	

3-6 不同时段城市扩展模式

时间段	总体扩展趋势	主要扩展翼	次要扩展翼	扩展模式
1949-1973	扩展翼缓慢扩展	SSW-SW-SWW	W-NWW	扩展翼缓慢扩展
1974-1983	圈层渐进扩展	E-NEE-SE SW-SSW	NWW-W SSE-SEE	圈层渐进扩展
1984-1992	圈层渐进扩展	SSW-SW-S SSE-SE-SEE-E	W-SWW NNE-N-NNW	
1993-1999	扩展翼主导扩展	SSW-S-SSE NW-NNW-W	SWW-NWW NEE-NE	扩展翼快速扩展
2000-2007	扇形快速扩展	E-NEE-NNE SW-SSW-W	NW-NNW-N SE-SEE-S	
1949-2007		E-NEE-SEE	SSW-S、N-NNW	

3.2 城市外部形态演变特征

3.2.1 紧凑度

众多研究表明，城市形态几乎都经历了一个比较紧凑到比较松散，再到更为紧凑的过程，即城市形态的紧凑度是随着时间的周期性扩展而变化的^[5]。当城市处于迅速扩展的发展阶段，紧凑度下降；当城市转为内部填充、改造发展阶段时，紧凑度上升。城市的周期性扩展与城市经济发展的周期性密切相关，因此探索城市形态的紧凑度变

化，可以发现城市扩展的周期性。

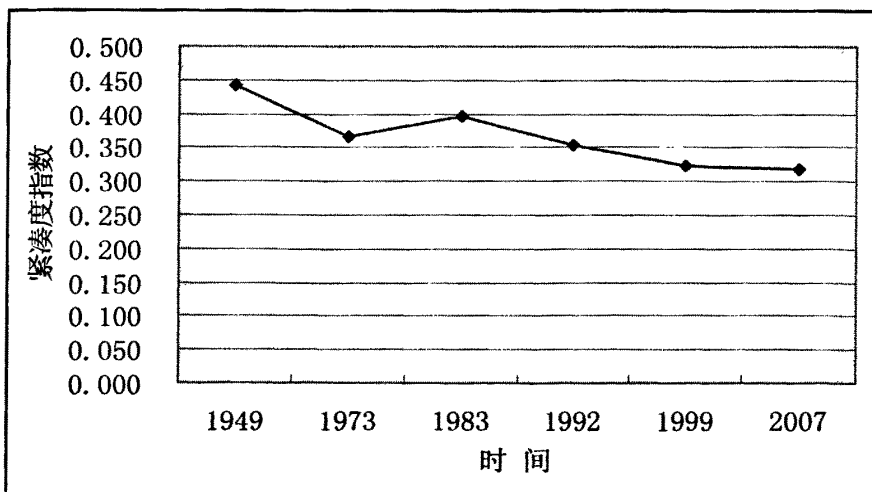


图 3-7 1949-2007 年怀化城市用地紧凑度变化

城市紧凑度的计算方法有多种，本文采用 Batty2001 年提出的紧凑度计算公式进行计算^[60]，

$$BCI=2\sqrt{\pi A}/P$$

式中，BCI 为城市用地的紧凑度，A 为城市建成区面积，P 为城市轮廓周长。

结果如图 3-7，可以看出，怀化城市建成区的紧凑度指数比较低且总体上呈下降趋势。1949 年，由于城市规模很小，紧凑度相对较高；1949-1973 年间，紧凑度指数急剧下降；1973-1983 年间，紧凑度指数有所上升，之后一直下降。

紧凑度的变化与城市空间扩展模式密切相关。1973 年以前，怀化一直是个交通小镇，城市建设相对集中，紧凑度较高。其后，由于湘黔、枝柳两条铁路修建并交汇于此，在怀化组建了国家一级编组站，给城市的发展带来了动力，城区迅速由舞水河向火车站方向扩展，城市形态发生突变，城市呈现组团状发展，紧凑度有所上升。1983 年后，按照获批的城市总体规划，城市迅速向东、向南方向扩展，并且在坨院和鸭嘴岩两处发展起来两个工业基地，紧凑度又开始下降。20 世纪 90 年代，在城区的南、西和东面分别设立了湖天开发区、河西新区和城东新区等开发区，开发区的建设导致城市紧凑度进一步下降。进入 21 世纪后，为了解决老城区的人口、交通压力，调整城市

功能布局,在城东新区的基础上,建设了怀化学院东校区、火车东站、区政府新址等,使城市骨架进一步向东拉开,紧凑度进一步下降。

3.2.2 分维数

关于城市形态的数学描述,有许多计量方法^[61]。传统的方法多以欧式几何为基础,分形理论产生后,人们便想到了借助分维描述城市形态及其空间结构^[62]。综合目前研究城市土地利用的分形方法,主要有4种类型:一是从城市土地职能与结构的视角,考虑各类用地的不规则性,用几何测度关系(边界维数)计算分维;二是从城市生长的视角,考虑城市从重心向外围扩展的趋势,采用回转半径法(半径系数)测算分维;三是从城市空间结构的角度,考虑城市土地利用的总体布局,采用网格计数法(计盒维数)测算分维;四是利用信息维数测度城市土地利用空间分布的均衡性,信息维数实质上也是一种网格维数^[63]。

分维数 D 是描述分形体的重要参数。在某种意义上, D 反映了图形(或系统)对于空间的填充能力和图形边界不规则的复杂程度^[4]。 D 值在 1-2 之间, D 值越大表示图形形状越复杂,当 $D < 1.5$ 时,说明图形趋向于简单;当 $D = 1.5$ 时,表示图形处于布朗随即运动状态,越接近该值,稳定性越差;当 $D > 1.5$ 时,则图形更为复杂。对于城市空间形态而言,在假定城市面积随时间不断增加的前提下,如果城市空间形态不规则的程度增加,则说明在这一时期城市建成区面积的增加是以外扩展为主;如果城市空间形态的不规则程度下降,则说明城市建成区面积的增加是以建成区边缘间的填充为主;如果城市空间形态的不规则程度不变,则说明城市进入了相对稳定的发展阶段^[64]。

本文利用 1949、1973、1983、1992、1999 和 2007 年 6 个年份的城市土地利用现状图在 ArcGIS9.2 里提取各时期建成区的斑块面积和周长,根据傅伯杰对其的定义^[65]:

$$P = K (A^{D/2})$$

对于单个正方形斑块,常数 $K=4$, 则

$$P = 4 (A^{D/2})$$

$$D = 2 \lg(P/4) / \lg(A)$$

式中 D 表示分维数, P 表示斑块周长, A 表示斑块面积。

进行计算, 得出 1949-2007 年怀化城市用地形状分维数变化 (图 3-8)。

可以看出 1949-2007 年间, 怀化城市用地形态分维数维持在 1.3-1.4 之间, 说明城市形态的稳定性较差。其中, 1949-1973 年城市整体用地分维数下降, 表明城市空间扩展外向型明显, 1974-1983 年间分维数急剧下降, 表明这一时期城市空间扩展主要是外向型枝状伸展, 1984-1999 年间分维数有所上升, 表明城市空间扩展在前一段时间外向型扩展的基础上开始转向内部填充, 2000-2007 年, 分维数在前一时段的基础上有所下降, 表明这一时期内向填充和外向扩展两种模式并存。

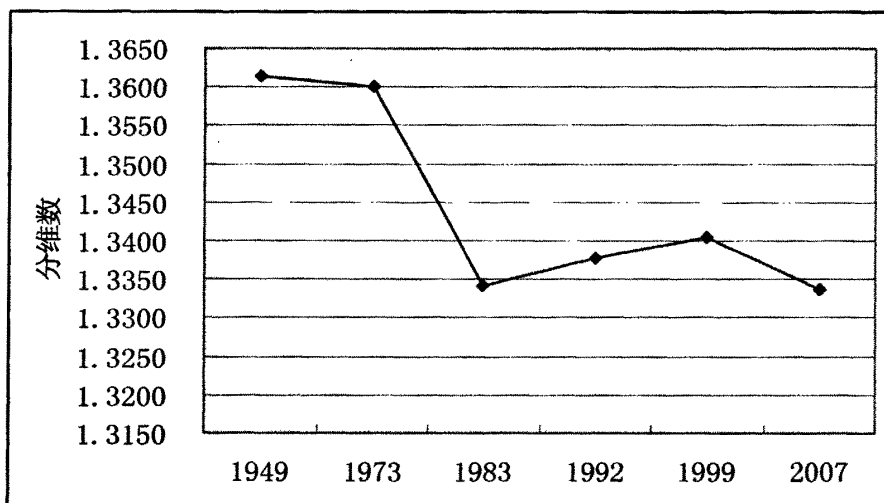


图 3-8 怀化城市用地形状分维数变化

3.2.3 形状指数

虽然存在很多测度形状的方法, 但是 Boyce-Clark 形状指数方法更能反映形状的一般特征^[66-67]。Boyce-Clark 形状指数是 1964 年 Boyce 和 Clark 提出的, 其基本思想是将研究对象的形状与标准圆形形状进行比较, 得出一个相对指数的方法。其计算公式为:

$$SBC = \left| \sum_{i=1}^n (r_i \sum_{j=1}^n r_j) \times 100 - \frac{100}{n} \right|$$

式中, SBC 为 Boyce-Clark 形状指数, n 为具有等角差的辐射半

径的数量, r_i 为从某个时期建成区图形的优势点到该时期建成区包络线的半径长度。

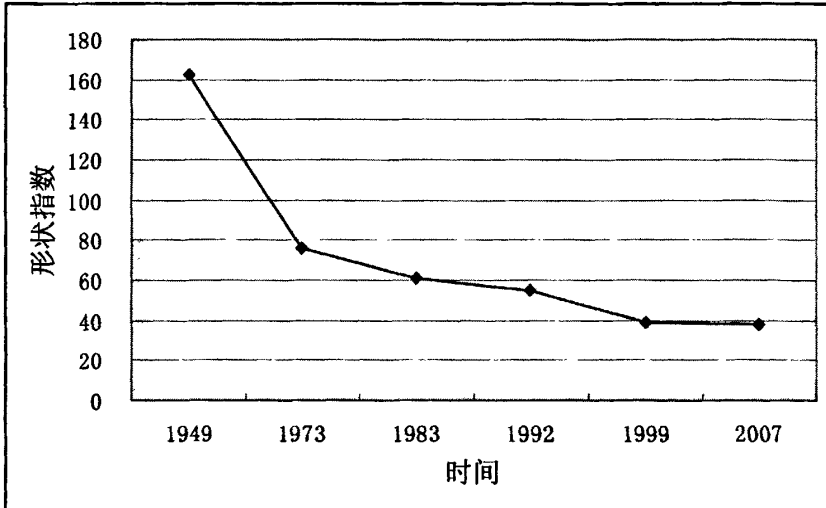


图 3-9 怀化市 1949-2007 年形状指数变化

本文以各时期城市建成区几何形心为优势点, n 取 16, 相邻半径的夹角则为 11.25 度, 计算出怀化城市形状指数 (图 3-9), 探索怀化城市外部形状的变化, 发现怀化城市形状指数在 35-170 之间, 总体上呈下降趋势, 说明城市形状有一定的“趋圆性”。1949-1973 年间, 城市由沿河发展迅速向铁路与河流围合的区域轴向扩展, 城市形状指数迅速下降。1984-1999 年间, 城市在扩展翼扩展和翼间填充同时进行, 但翼间填充占主导, 故形状指数缓慢下降。1999 年以后, 考虑对老城区交通、人口的疏散, 开发城东新区, 城市迅速向东轴向扩展, 单轴间填充也同时存在, 形状指数基本稳定。城市形状指数的变化充分说明了其与城市扩展模式的关联性。

3.3 城市内部形态演变特征

3.3.1 主要功能用地的空间结构及演化

3.3.1.1 功能用地的结构演化

城市用地结构反映了城市内部形态的一个重要方面, 不仅表现为城市功能空间的不同组合关系和构成格局, 而且也表现为时间上的演

变过程^[4]。

表 3-7 反映了 1973 年以来怀化城市功能用地的面积增长和构成关系的变化。自 1973 年以来, 怀化城市范围迅速扩展, 建成区面积从 1973 年的 4.58 平方公里猛增到 2007 年的 32.28 平方公里, 增长了 7.05 倍。从用地结构来看, 居住用地、工业用地和公共设施用地在城市用地构成中占据了较高的比例, 三者比例之和分别达到 78.85% (1973 年)、77.31% (1983 年)、73.84% (1992 年)、65.11% (1999 年) 和 50.30% (2007 年)。三种城市用地中, 公共设施用地一直占较大的比重, 居住用地比例总体呈下降趋势, 而工业用地比例呈先增后降的趋势。

表 3-7 1973-2007 年间主要用地面积及构成比例

时间 (年)	建成区 面积 (km ²)	居住用地		工业用地		公共设施用地	
		面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
1973	4.58	1.20	26.20	0.62	13.68	1.78	38.97
1983	10.00	2.73	27.31	1.71	17.12	3.29	32.88
1992	19.11	4.61	24.15	1.89	9.89	6.51	34.08
1999	23.01	5.23	22.74	2.13	9.29	7.61	33.08
2007	32.28	13.89	24.60	2.20	6.10	8.11	19.60

城市不同类型用地的扩展速度和扩展强度可以反映不同时期城市扩展的主要动力 (表 3-8)。

表 3-8 1973-2007 年间主要用地扩展速度与扩展强度比较

时间	建成区总用地		居住用地		工业用地		公共设施用地	
	速度 (%)	强度	速度 (%)	强度	速度 (%)	强度	速度 (%)	强度
1973-1983	0.118	0.074	0.128	0.021	0.176	0.015	0.085	0.021
1983-1992	0.101	0.139	0.077	0.029	0.012	0.003	0.109	0.049
1992-1999	0.029	0.076	0.019	0.012	0.018	0.005	0.024	0.022
1999-2007	0.050	0.159	0.207	0.149	0.004	0.001	0.008	0.009

注: 以怀化市行政区划面积 (728.80km²) 为标准化系数。

1973-1983 年间, 以工业用地扩展速度最快, 为 0.176%, 其次为居住用地, 而公共设施用地扩展速度低于城市总体扩展速度; 扩展强

度指数均较低，说明城市三种主要功能用地扩展相对均衡，其中公共设施用地和居住用地较高，都为 0.021，两者合计达到 57.14%，成为这一时期城市空间扩展的主要动力。1983-1992 年间，工业用地居住用地扩展速度都慢于城市平均水平，但是公共设施用地扩展速度却超过城市平均水平，且扩展强度明显提高，达到 0.049，成为这一时期城市用地扩展的主要动力。1992-1999 年间，三大类主要功能用地扩展速度都慢于城市平均水平，但公共设施的扩展强度是最高的，仍然是城市用地扩展的主要动力。1999-2007 年间，居住用地扩展速度明显超过其他两类用地，且远超过了城市平均水平，扩展强度也接近城市平均水平，贡献率为 80.9%，成为这个时期城市扩展的主要力量。

3.3.1.2 功能用地的空间分异

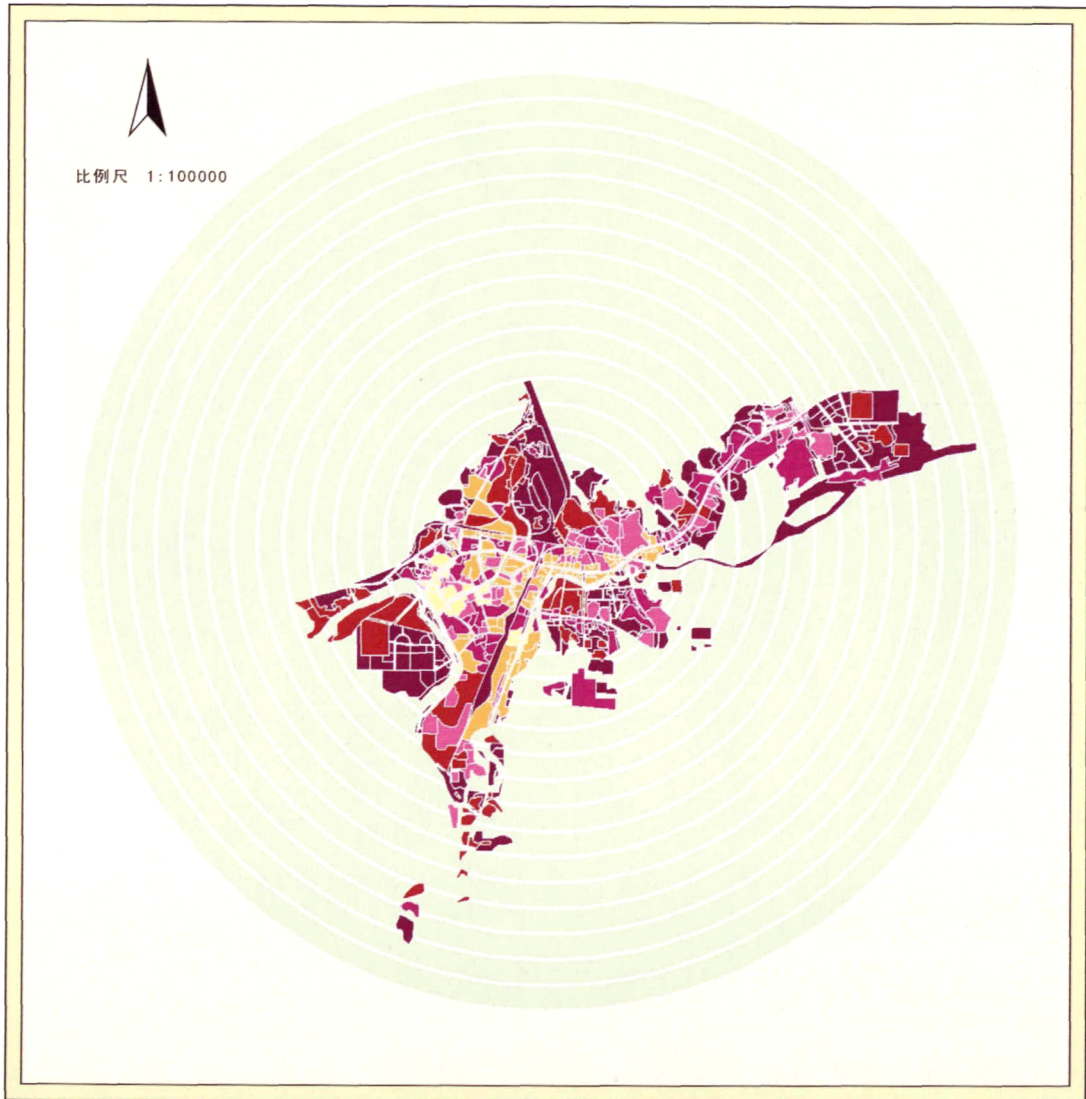


图 3-10 圈层分析环形系统示意图

本文选用 1973 年、1983 年、1992 年、1999 年和 2007 年等 5 个年份的基础数据，借用环形系统分析方法，以湘黔、枝柳铁路交汇点为中心，以 0.5 千米为间隔，通过 ArcGIS9.2 软件生成可以覆盖整个建成区的环（共 19 个）；利用 ArcGIS9.2 软件中的叠置分析功能，对各时期的用地进行切割，并利用 ArcGIS9.2 软件中的 Spatial Analyst/Zonal Statistics 命令进行统计，得到 5 个年份内的居住用地、工业用地和公共设用地占地面积的数据，从而可以从时间和空间两个方面对城市主要功能用地类型的圈层分布及其变化特征进行分析，总结出怀化城市内部用地形态变化的时空规律（图 3-10）

(1) 工业用地

城市工业用地的发展规模和空间布局定位对城市空间形态与结构的影响十分突出。一方面，城市工业用地所占的比重甚大；另一方面，城市工业用地空间布局有其特殊的要求，对城市其它用地，如居住用地、交通用地等会产生重大影响，进而影响城市空间形态和结构的演化方向^[4]。

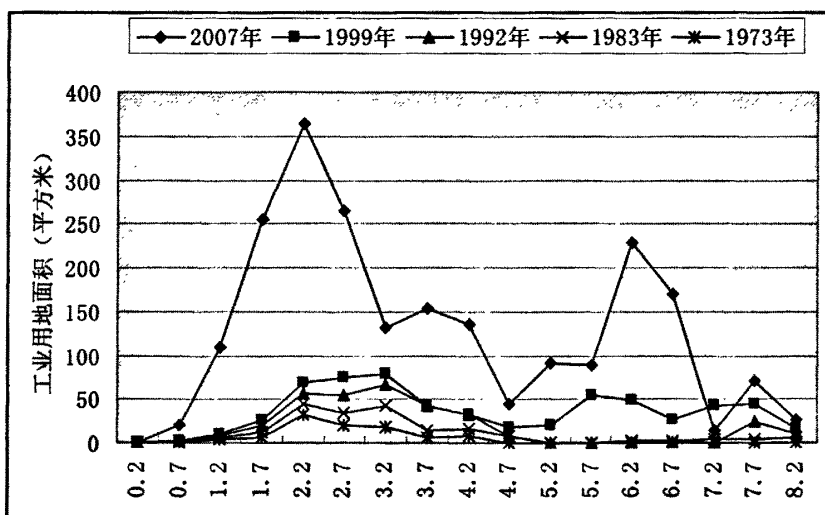


图 3-11 1973-2007 年间工业用地面积的圈层分布

图 3-11 反映了怀化工业用地的空间圈层分布状况。可以看出，研究期内各圈层的工业用地基本上处于逐渐上升的态势，但具体来说，1973-1992 年工业用地较少，且主要分布在 1.7-4.7 千米范围内，在 2.7 千米处形成波峰；1992 年以后，工业用地出现快速增长，1999

年工业用地除在原先 1.7-4.7 千米范围内有所增加外, 另外在 5.2-8.2 千米范围内形成了新的工业用地布局区, 工业用地增长较快; 1999-2007 年, 工业用地较前几个时期增长要快得多, 特别是在 2.2 和 6.2 千米处增长得最多, 形成了两个波峰。

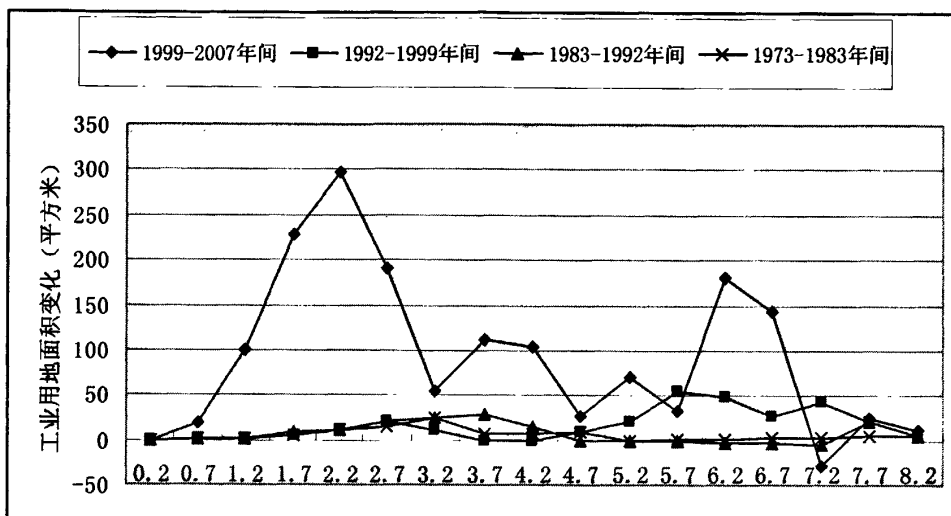


图 3-12 1973-2007 年工业用地圈层分布面积变化

从图 3-12 可以看出, 1999-2007 年间是工业用地增长最快的时期, 新增的工业用地主要集中分布在 0.7-3.2 千米和 5.7-7.0 千米范围内, 而 5.5-6.0 千米和 7.0-7.7 千米范围内工业以内工业用地有少量下降。1992-1999 年间新增建设用地主要分布在 4.7-8.2 千米范围内, 而在 3.2-4.7 千米范围内工业用地有所下降。而 1992 年以前, 工业用地较少, 主要集中在 1.7-4.7 千米范围内, 变化甚微。

(2) 居住用地

从图 3-13 可以发现, 1973 年居住用地主要集中在 0.7-3.2 千米范围内; 1983 年居住用地开始扩展到 6.2 千米处, 且主要集中在 2.2-6.2 千米范围内增长; 之后至 1999 年间, 居住用地主要在原来的基础上扩展, 其中以 0.7-3.2 千米范围内扩展最多, 且在 2.2 千米处形成一个波峰; 1999 年以来, 居住用地呈现快速增长, 主要集中在 0.7-3.2 千米和 5.7-7.2 千米范围内。尤其以 2.2 千米和 6.2 千米处增长最快。

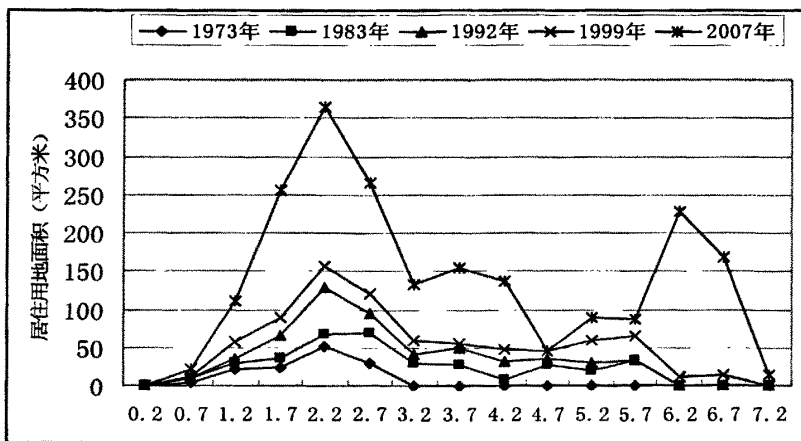


图 3-13 1973-2007 年居住用地面积的圈层分布

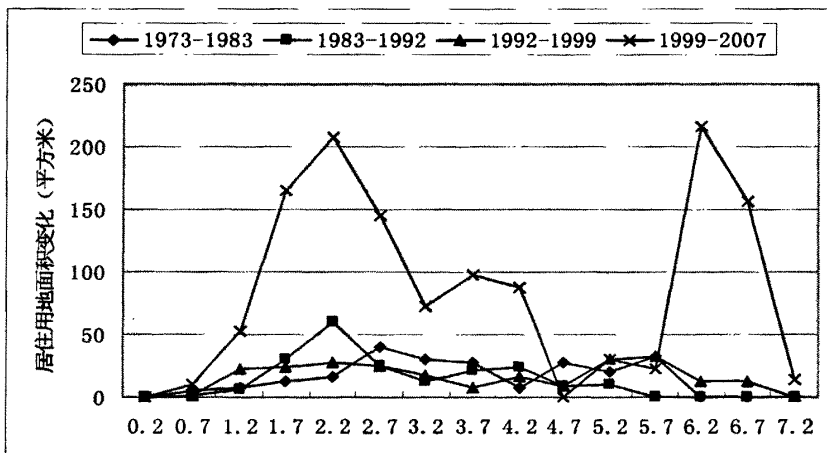


图 3-14 1973-2007 年居住用地圈层分布面积变化

进一步分析居住用地面积变化(图 3-14),可以发现,1973-1999 年间,居住用地在各圈层均有增加,且呈现各时期交错增加,增加的幅度也基本相当,其中 1973-1983 年间,居住用地在 2.2-3.2 千米范围内增加相对较多;1983-1992 年间,居住用地在 1.7-2.7 千米范围增加相对较多,1992-1999 年间,居住用地在 1.2-3.2 千米和 5.2-6.2 千米范围增加相对较多。1999 年以后,居住用地呈现快速增长,增长幅度明显快于之前各时期,其中尤其以 1.2-3.2 千米和 5.7-7.2 千米范围内增加最多。

(3) 公共设施用地

从公共设施用地的圈层分布来看(图 3-15),1983 年前,公共设施用地主要集中在距离湘黔、枝柳铁路交汇点 1.2-3.7 千米范围内;

1992年和1999年分别在原有的基础上扩展,并将分布范围延伸到6.2千米处,且在5.2千米处形成另一个波峰;1999年以后,公共设施用地的增加主要集中在3.2-7.7千米之间,出现向外扩展的趋势。

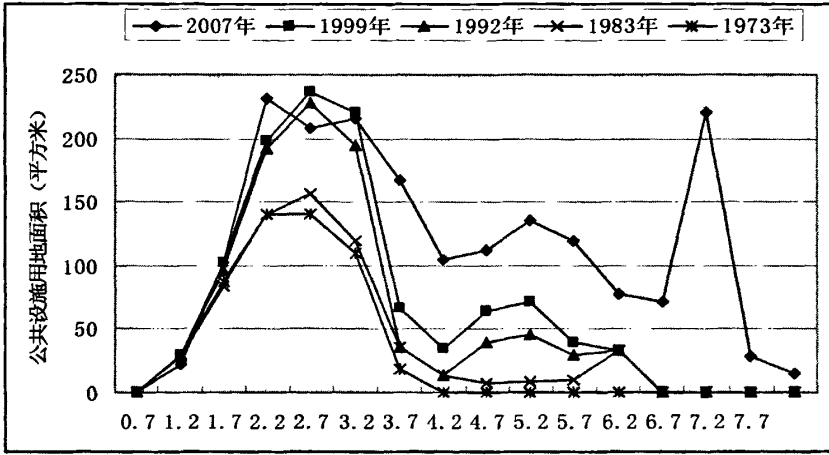


图 3-15 1973-2007 年公共设施用地面积的圈层分布

从公共设施用地增长的圈层分布来看(图 3-16),1973-1983 年间,公共设施用地在各圈层呈现均匀增加;1983-1992 年间,公共设施用地增加主要在 1.2-3.2 千米和 3.7-5.7 千米范围内;1992-1999 年间,主要集中在 2.2-5.2 千米范围内,且增加幅度相当;1999 以后,公共设施用地增长较多,其中,2.7-7.2 千米范围内增加较多,尤其是 6.2-7.2 千米范围内,而 1.7-2.7 千米范围内不增反减,这与行政中心的搬迁不无关系。

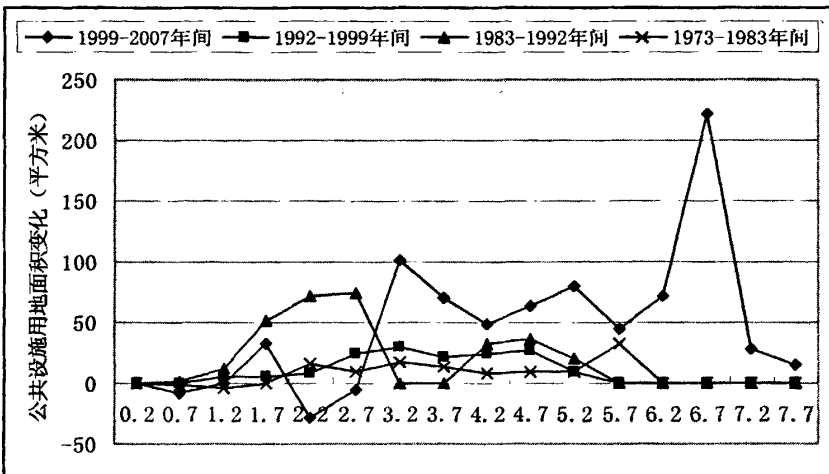


图 3-16 1973-2007 年公共设施用地圈层分布面积变化

3.3.2 主要功能用地的形态特征

3.3.2.1 功能地块的格局特征

城市主要功能用地地块面积的大小反映了其地块的规整性,利用景观生态学的有关测度指标,如地块面积的平均值(mean area, AREA_MN)、地块面积加权平均值(area_weighted mean area, AREA_AM)、最大斑块指数(large patch index, LPI)等可以测度地块面积的平均规模、破碎化程度以及差异。其表达式分别为

$$\begin{aligned} \text{AREA_MN} &= \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{n_i} \\ \text{AREA_AM} &= a_{ij} / \sum_{j=1}^n a_{ij} \\ \text{LPI} &= \left[\max(a_{ij}) / A \right] \times 100 \end{aligned}$$

表 3-9 1973-2007 年怀化城市用地地块完整性统计

时间(年)	1973	1983	1992	1999	2007
AREA_MN (hm ²)	2.07	2.55	2.98	3.51	3.35
AREA_AM (hm ²)	3.80	3.68	3.67	3.64	3.73
LPI	5.69	4.00	4.17	5.61	6.72

表 3-9 反映了 1973-2007 年间城市用地地块平均面积和最大地块指数的变化。地块平均面积先升后降,而面积加权平均值先降后升,总体来说,变化幅度不大,略呈上升趋势,说明城市用地地块的平均面积呈现略微扩大的趋势;最大地块指数也呈现先降后升的趋势,总体来说显示出城市用地地块面积之间的差异扩大的趋势。不同功能用地的地块面积均值及其变化过程差异较大(图 3-17、图 3-18)。

3.3.2.2 功能地块的空间集聚特征

利用景观生态学的方法,选用斑块聚合指数和斑块密度两个指标来测度功能地块的空间集聚特征(图 3-19、图 3-20)。各指标的特点和表达式说明如下:

斑块聚合指数是测度相应斑块类型的自然连通性。在设定范围内,斑块聚合度对关键类型的集聚程度敏感,这种斑块类型越集聚分

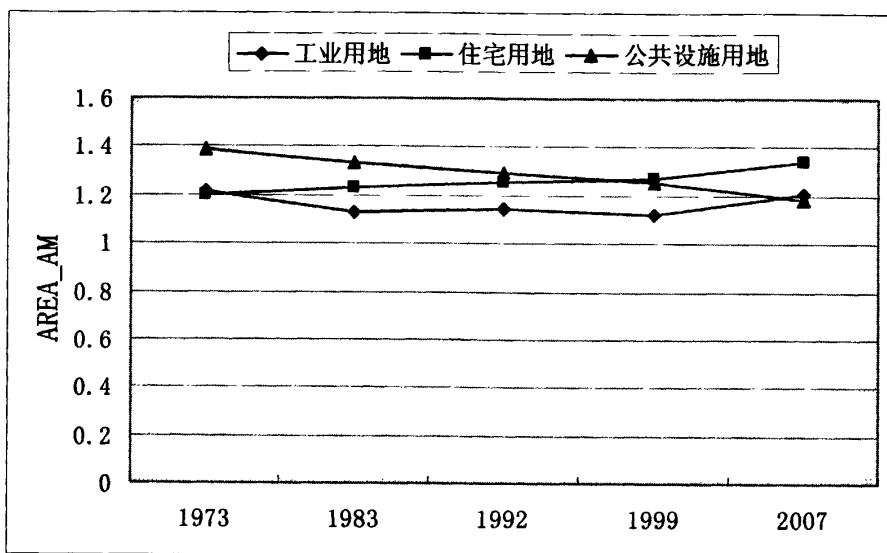


图 3-17 1973-2007 年三大用地地块面积加权平均值变化

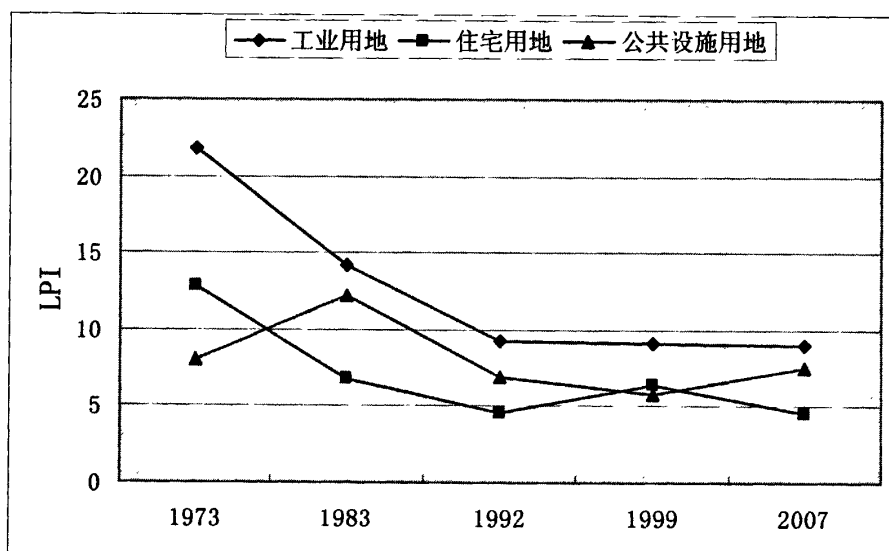


图 3-18 1973-2007 年三大用地地块最大斑块指数变化

布（丛生），聚合度越高；相反，在阈值以外，聚合度对于斑块的结构不敏感。其表达式为

$$COHESION = \left[1 - \frac{\sum_{j=1}^n P_{ij}}{\sum_{j=1}^n P_{ij} \sqrt{a_{ij}}} \right]$$

斑块密度为

$$PD = \frac{Ni}{A}(10000)(100)$$

以上表达式中, a_{ij} 为第 i 类用地第 j 个地块的面积, A 为总面积, N_i 为第 i 类的地块数量, P_{ij} 为第 i 类用地第 j 个地块周长, m 、 n 分别表示用地类型和某类用地地块数。

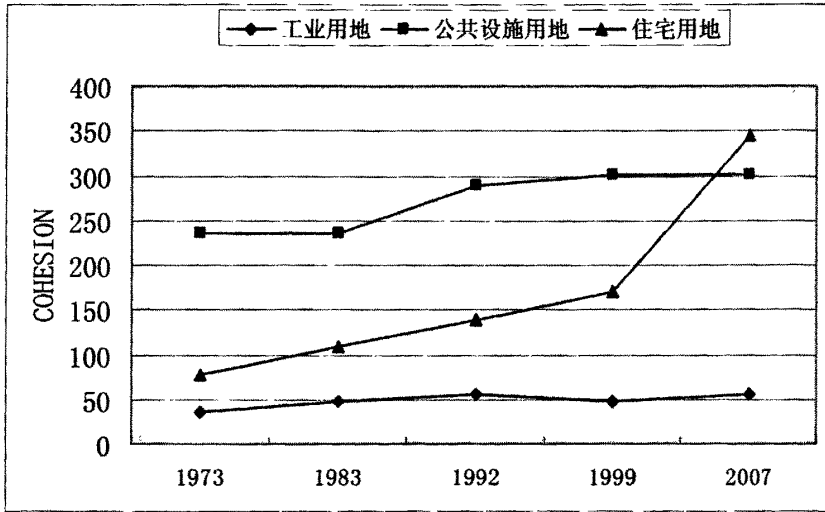


图 3-19 1973-2007 年主要用地地块聚合度变化图

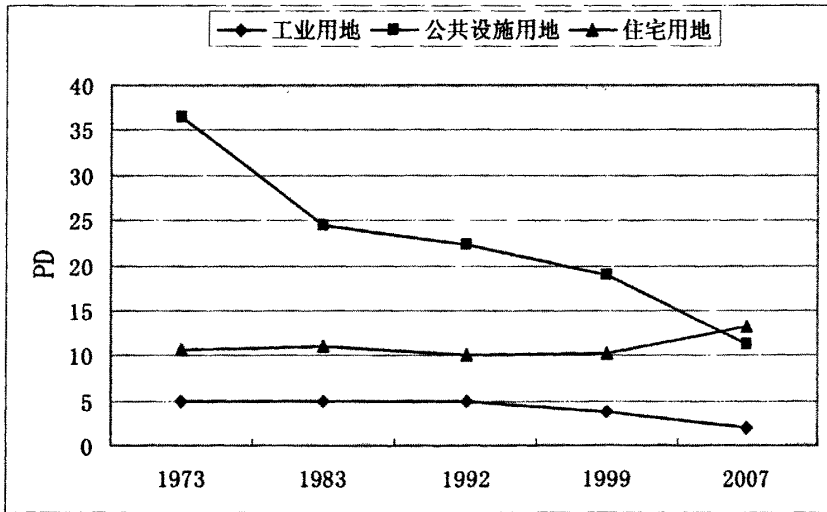


图 3-20 1973-2007 年主要用地地块密度变化

(1) 工业用地

1973 年以来, 工业用地的聚合度略呈上升趋势, 表明工业用地增长速度缓慢; 而地块密度 1992 年之前基本维持稳定, 之后便逐步下降, 表明 1992 年之后, 随着湖天开发区、河西新区、城东新区等

开发区的设立,工业用地空间分布相对分散,密度下降,但随着各开发区的壮大,未来工业用地将呈现“大分散、小集中”的形态。

(2) 居住用地

自 1973 年以来,居住用地的聚合度指数总体呈上升趋势,特别是 1999 年以后,更是上升明显,显示出居住用地的快速扩展且开发比较集中,特别是 1999 年后,随着各类型住宅小区的快速开发,使居住用地的集聚指数进一步上升,总体来说,居住用地的空间分布比较集中。

而居住地块的密度也总体呈现上升趋势,但上升的幅度不大,1999 年前,居住用地、公共设施用地和工业用地扩展速度相差不大,因此地块密度基本稳定。1999 年后,居住用地扩展明显快于工业用地和公共设施用地,又加上工业用地较分散,所以地块密度快速上升。

(3) 公共设施用地

公共设施用地的聚合度指数总体上呈现上升趋势,公共设施用地的增长,导致空间距离的降低,空间聚合度提高。说明公共设施用地增长呈现出集中分布的趋势。

3.3.2.3 功能地块形状变化

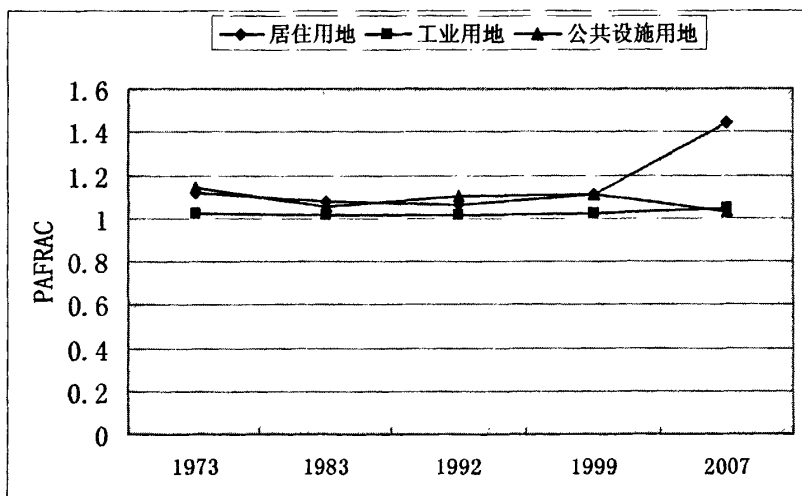


图 3-21 1973-2007 年主要用地分维数变化

利用分维数可以分析城市主要功能用地的形状变化(图 3-21)。1973-2007 年间工业用地和公共设施用地的分维数较低且变化平稳,说明其用地形态相对简单、规整。而居住用地地块的分维数在 1999

年前变化比较平稳，之后到 2007 年分维数迅速上升，说明居住用地由 20 世纪的集中开发走向了 21 世纪的分散开发，带来了用地形状的变化，地块的规整性也逐步下降。

3.3.2.4 功能用地异质性特征

异质性和多样性一样是景观生态学的两个重要的概念。多样性主要描述斑块性质的多样化，而异质性则是描述斑块空间镶嵌的复杂性^[4]，或者异质性研究主要侧重于空间、时间和功能上的异质性，其中，空间结构异质性是指景观结构在空间分布上的复杂性。对于城市形态而言，表达形态内在特征的指数常选用异质性指数 (heterogeneity indices, HI) 它反映了城市内部形态的多样性特征^[68]以及城市功能空间混合使用的程度。常用的有 Shannon-Weaver 多样性指数和 Simpon 多样性指数。表达式为

$$H = - \sum_{i=1}^n (p_i \times \ln p_i), H' = H/N$$

式中，H 为信息量 (Shannon-Weaver 多样性指数)，i 为空间类型， P_i 为属于类型 i 的空间个体在全部个体中的比例 (这里用某类型用地占总用地比重表示)，N 为类型数。H' 为多样性指数。

本文对研究区 1973-2007 年 Shannon-Weaver 多样性指数进行计算，结果如图 3-22。

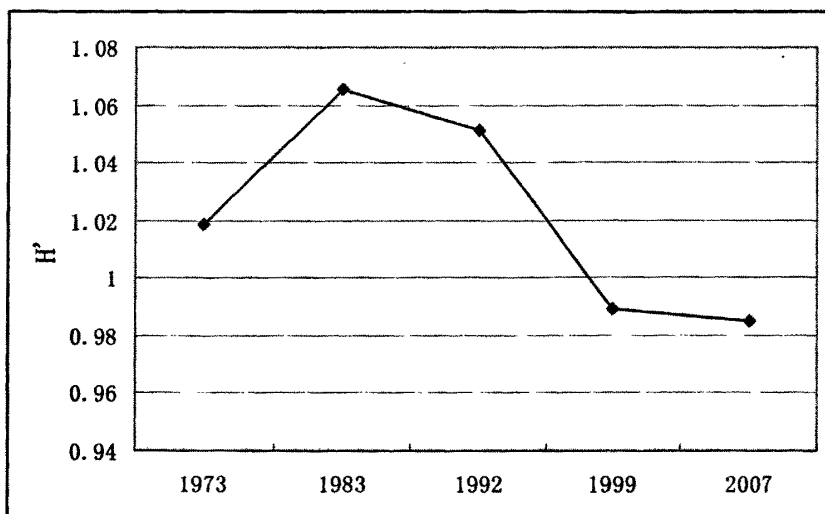


图 3-22 1973-2007 年怀化城市空间异质性指数变化

从图 3-22 可以看出,多样性指数从 1973 年的 1.02 迅速上升到 1983 年的 1.07,然后又缓慢下降到 1992 年的 1.05,再急剧下降到 1999 年的 0.99,再缓慢下降到 2007 年的 0.98。说明怀化城市空间异质性指数较低且总体呈下降趋势,异质性均度 H' (0.123-0.133) 较低仍然是怀化城市内部形态的基本特征,土地利用空间分布不均衡,混合使用程度差;形态多样性较小,怀化城市用地是由几个主要的用地类型占主导地位。

3.4 城市形态存在的主要问题

3.4.1 城市路网不合理,形态比较松散

1970 年,国家修建湘黔、枝柳铁路,在怀化交汇,受“山、散、洞”建设思想的影响,导致铁路从城区中间穿过,将城区分割得七零八碎,影响城市道路的建设,虽经过 30 多年的城市建设,城区道路仍不完善,断头路、丁字路仍然很多,城区东西方向只有迎丰路一条主干道,南北方向的红星路、湖天大道、锦溪路、人民路也被铁路切断,未能贯通,致使城市沿迎丰路向东延伸较长,南北方向发展不够,呈“T”字型,形态比较松散。

3.4.2 城市山水受挡,生态空间挤占严重

“四山五水”是怀化城区的宝贵生态空间,其中舞水河和太平溪是“五水”中最大的两条,且呈“Y”字穿城而过,但是大量污水直接排入河道,特别是太平溪水体黑臭,不仅破坏视觉景观,也使人们产生厌恶感,河道及周边地区总体生态环境恶化,加上河道背水开发严重,高大建筑挤占水边空间,失去了景观价值。另外,位于城市周围的“四山”(即东北的钟坡山、正北的韭菜坡、西南的南山寨和东南的凉山)也被城市建设切割、阻挡,城市生态空间挤占严重。

3.4.3 城市文化缺失,民族特色得不到体现

“五溪”一沅水中上游的五大支流,将武陵、雪峰两大山系阻隔而形成的相对独立的自然带紧密地联系在一起。各民族文化就是在这

样一个特殊山水环境中，息息相关，代代繁衍，相互借鉴、交融、渗透，形成了有别于其他地区的独特的文化——“五溪”文化。而怀化位于“五溪”文化的中心地带，但是在怀化城区很难发现“五溪”文化的影子。而稻作文化、侗文化等少数民间艺术也同样得不到体现，与中国众多的城市一样，到处呈现“千城一面”的景象，一些原来颇具地方特色及民族特色的城区，正在被千篇一律的新建筑所淹没。

4 怀化城市形态演化轨迹及形成机制

4.1 城市形态演化轨迹

根据怀化城市时空扩展、外部形态演变、内部结构演化等过程与特征，可以将怀化城市形态演变划分为5个阶段（图4-1）。

4.1.1 从据点到散点组团型（1983年前）

自西汉形成集镇至1970年，怀化（榆树湾）仅修建了人民路、舞水路、沿河路等几条街道，城市形态主要沿舞水河及怀芷公路形成点状，城市空间呈现自由发展的点状扩张，显得散乱、无序。1970年，修建湘黔、枝柳铁路，曾先后在1972、1974、1977年进行了三次城市规划编制指导建设，但受当时社会环境影响，以有利于“三线”建设，“备战、备荒”为基本原则，提出“要把怀化建设成为不像城市的城市”，“山、散、洞”思想依然支配城市建设，呈现沿几条公路发展，分为5个组团：榆树湾中心区、迎丰行政区、湖天桥仓库区、铁北区、杨村工业区，整个城市呈现一种散点组团型形态。

4.1.2 从散点组团型到团城型（1984-1992年）

这个时期，在国家经济体制改革的影响下，城市经济开始恢复，加上1980版的城市规划得到了批准，城市建设开始走入正轨，进入新的发展时期，针对当时城市存在的问题，按照“对内对外，填空补齐，紧凑发展、努力配套”的原则，城市开始向轴间填充发展。另外在鸭嘴岩和坨院两地由于城市工业的布局，逐步发展成为两个工人城

镇点。总体来看，城市空间扩展以内部填充为主，适度向外扩张，即边缘式缓慢增长，同时在城区正东方向和正南方向由于工业发展，逐步形成两个据点，总体上呈现团城型。



图 4-1 1949-2007 年怀化市城市扩展轨迹图

4.1.3 从团城型到枝状放射型（1993-1999年）

这一时期是怀化城市快速发展的时期。随着经济发展的恢复、体制改革的深化，城市经济进入了快速发展时期，同时带动了城市快速扩张。在形态扩张的方向上，以离心扩散为主，呈现分散发展和枝状触角的特征。一方面，团城地区已基本没有扩展空间，城市只有向四周扩展，而正北方向是钟坡山国家森林公园，不能扩展，因此，城市只有向东、南、西三面扩展。另一方面，随着1995年湖天开发区和河西新区的设立，给城市空间扩展带来了新的动力。在河西新区，沿着舞水大桥、舞阳大道枝状扩展；在湖天开发区沿着湖天大道向南、正清路向东轴向伸展，与鸭嘴岩工业基地基本连接起来；同时，沿着迎丰东路向东扩展，与坨院连接起来，沿武陵路和锦溪北路向北扩展。呈现枝状放射型的城市形态。

4.1.4 从枝状放射型到“T”字型（2000-2007年）

进入21世纪后，怀化经济发展步入了高速发展时期，城市规模迅速扩展。这一时期，在加大湖天开发区、河西新区开发的基础上，给予大学城很高的定位，在坨院基地的基础上成立了城东新区，建设了怀化学院东校区、火车东站、区政府新址等，希望能够带动城区向东发展，成为城市的另一个中心，有效缓解城区传统中心过度拥挤的压力。在这种状况下，城东新区沿坨院路、金海路、船林路、卢林路扩展开来。随着顺天路、环城路、锦溪南路、红星南路等道路的拓展和拉通，城区迅速向四周扩展开来，城市基本骨架进一步拉大，在团城型城市的基础上向东进一步拉伸，呈现“T”字型城市形态。

4.2 城市形态演变影响因素分析

4.2.1 自然地理条件

自然地理条件主要是指城市周围的地形、位置、水文、气候和资源分布等自然地理特征。任何一个城市都是坐落在具有一定地理特征的地表上，其形成、建设和发展都与自然地理因素有密切的关系^[5]。

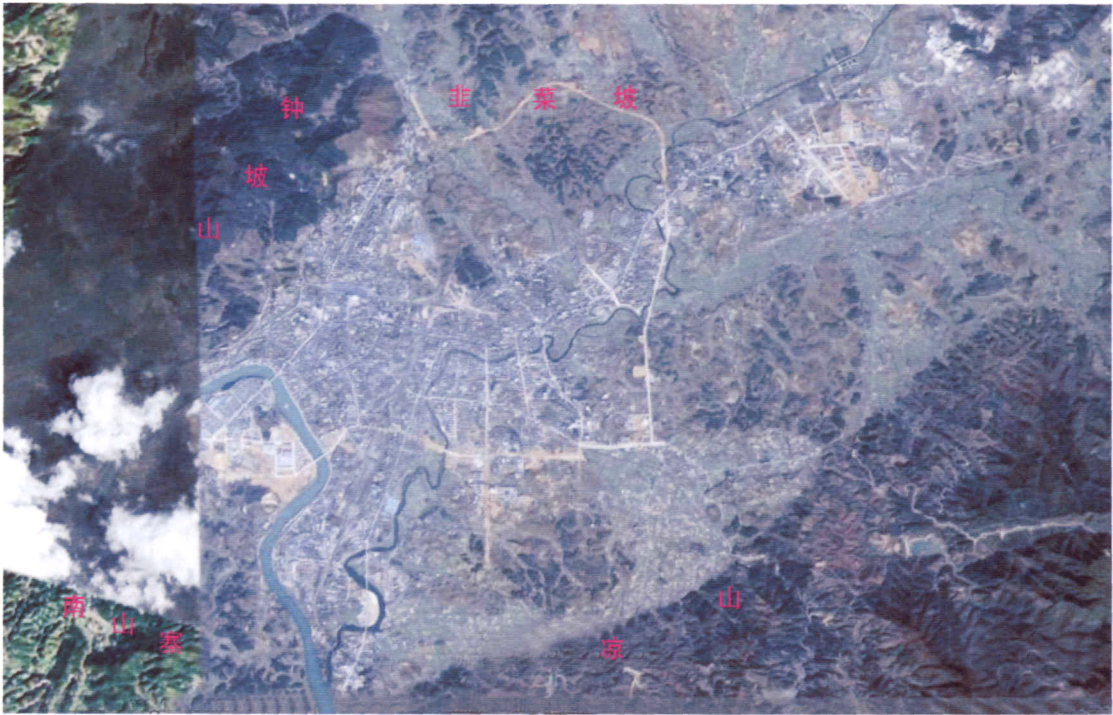


图 4-2 地形对怀化城市扩展的影响



图 4-3 水系对怀化城市扩展的影响

地理位置、地质、地形、地貌、水文、资源等自然地理要素相互交叉组合在一起，构成了城市存在和发展的物质基础，形成了城市区域自然地理环境。可以说，自城市产生之日起，自然地理环境就成为城市空间扩展十分重要的基础条件。它通过各要素反映出来的自然地理环境特征，直接影响城市空间扩展的潜力、方向、速度、模式以及空间结构等。在怀化城市空间形态演化过程中，水系条件和地形条件对城市的产生和形态的形成起到了重要作用。

(1) 地形条件

怀化城区的正北为高 500 多米的韭菜坡，西北为高 600 多米的钟坡山，西南为高 400 多米的南山寨，东南为高 1000 多米的凉山（如图 4-2），这些丘陵、山地成为阻碍城市空间拓展的自然屏障，从而在一定程度上决定了城市主要向东和向南方向扩展。

(2) 水系条件

怀化城市形态，自其萌芽起，就一直受到水系条件的影响，怀化城区内有五条溪河（舞水河、太平溪、锦溪、板木溪和潭口溪）穿城而过。“五溪”在不同时期直接影响了怀化城市形态的形成和演变。舞水是怀化城市形态最初形成的主导因子，舞水水资源丰富，水运条件便利，为城市建设提供了充足的水源，成为早期城市建设的主要地带，其支流太平溪由东北向西南汇入舞水河，与舞水河呈 Y 字形交叉，由于太曲折蜿蜒、急湾、卡口变迁无常，洪水时期冲淤严重，在一定程度上阻碍了城市向东南方向发展（图 4-3）。

4.2.2 政治与政策条件

城市从产生到发展，每一个过程无不与政治、政策有关^[69]。在 1942 年国民政府建立怀化县、县治设在怀化驿（今泸阳）之前，怀化一直缓慢自然的发展。直到 1949 年，人民政府将县治从泸阳迁至榆树湾，给怀化发展带来了机会，特别是国家的三线建设，使怀化成为了湘黔线和枝柳线的交汇点，新中国一个重要的铁路枢纽。大量人口开始涌向怀化，加上铁路人口，使怀化的人口急剧增加，1979、1983、1997 年怀化先后经国务院批准设立建制市（县级）、撤县并市、撤地改市，推动了城市的建设，促进了城市形态的演化。进入新世纪以后，

国家西部大开发、中部崛起、湖南湘西地区开发等战略的实施，更是给怀化的城市发展带来了机遇。总之，特定历史时期的政治背景因素，对怀化的城市发展产生了重要影响。

4.2.3 经济发展与技术进步

在城市形态演化过程中，经济因素始终是推动其发展的重要内在力量。社会经济的发展和技术的进步使城市中的部分功能发生了变化，而城市形态在适应功能变化的同时也在发生着演变^[69]。经济发展的周期性决定了城市空间扩展速度和扩展模式的周期性变化，城市地区生产总值的增长和产业结构的演变是城市空间扩展的直接动力^[4]。从图 4-4 可以看出，1978 年以来怀化的经济发展可以分成三个阶段：1978-1991 年间的 GDP 缓慢增长阶段，1991-1999 年间的 GDP 快速增长阶段和 1999 年以来的 GDP 高速增长阶段，这与城市的空间扩展阶段非常相似。另外，从产业结构的演变过程来看（图 4-5），第一产业比重由 59.5% 持续下降到 23.5%，而第三产业由 16.2% 迅速增长到 46.3%，而第二产业由 24.3% 缓慢增长到 29.9%。这说明经济增长、产业结构调整升级是城市形态演变的主要动力之一，城市形态是随着工业化的发展而演化的。从人均收入水平的变动、三次产业产值结构比重、三次产业就业结构变动、工业内部结构的变动和主导产业的升级等方面可以判断出怀化经过 30 多年的发展，已由工业化准备阶段进入到了工业化的初期的阶段，工业化和城市化相互促进，合力推动着怀化的经济快速发展和城市建设。

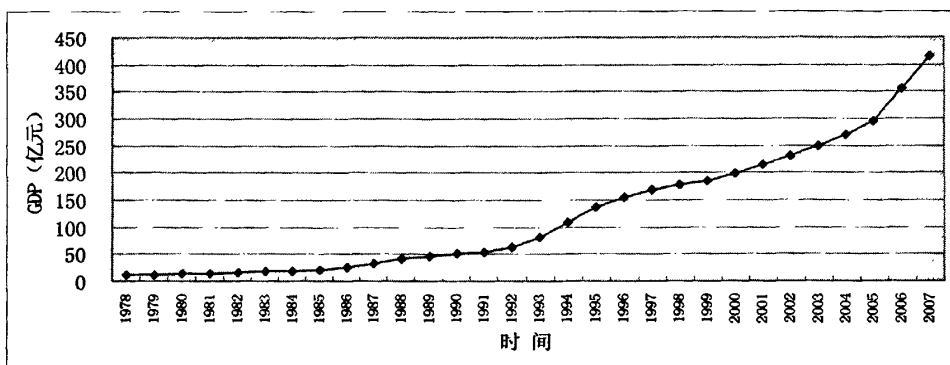


图 4-4 1978 年以来怀化市 GDP 增长曲线图

资料来源：怀化市统计年鉴

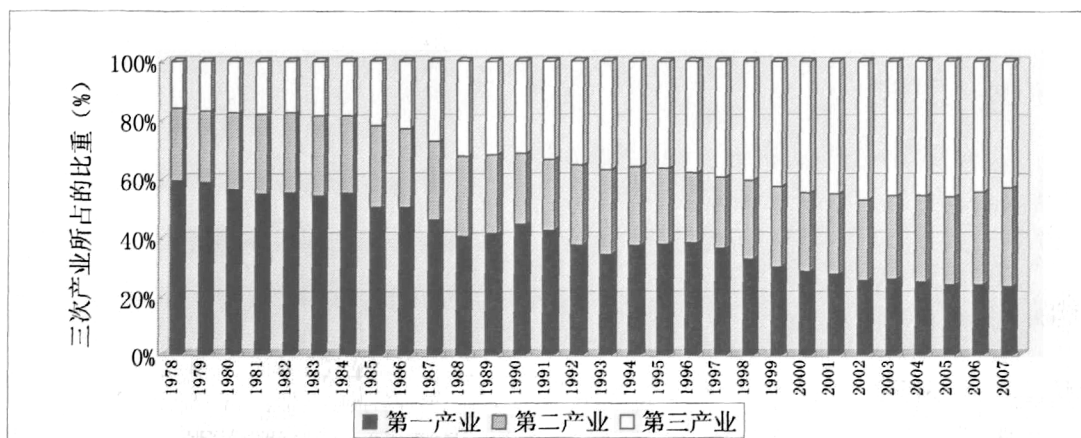


图 4-5 1978 年以来怀化市产业结构变化图

资料来源：怀化市统计年鉴

4.2.4 社会文化因素

城市形态不仅仅是城市物质形态的表征，更是社会文化长期积淀和作用的结果，城市形态的演化折射出城市文化内涵对其产生的影响^[69]。而影响怀化城市形态发展的诸多社会文化中，最突出的是城市建设思想对城市形态的影响。怀化城市建设的指导思想最早确立于湘黔、枝柳铁路规划。1972 年，湖南省革命委员会派工程技术人员协助怀化规划建设办公室进行怀化城市规划准备工作。并传达上级关于怀化城市建设的指导思想。即建设一个“社会主义新型城市”，使之成为今后其它类似城市建设的样板，总的要求是“既不像城市，又不像农村，既有城市的味道，又有农村的风光”。总之，以“山、散、洞”为指导思想进行怀化城市的规划和建设。在这种思想指导下，怀化城市规划和建设采取依山傍水、充分利用丘陵地形安营扎寨，围绕铁路进行设计的方案。因为怀化铁路规划设计和建设稍早于城市规划和建设，加上“山、散、洞”指导思想的影响，铁路宽达 220 米、长约 4 公里的编组站场便占据了城市中心一大片较平坦的地方，它相对高程低，占田少、所以建设工程量小，投资省。但却造成了城区在两条铁路交叉分割的四个象限内发展，把城区切割成四片，四片之间的交通联系道路要穿越铁路，这样就加大了建设难度且提高了建设费用，因此出现了很多的丁字路、断头路，而直通路少，影响城市形态的发展。

人口的构成及其发展变化与怀化城市形态的演变有着极为密切的关系。自新中国成立以来,尤其是铁路建设以来,城镇人口结构变化异常,50多年来出现了六次较大的变化,人口的变化促使城市形态发生变化。

(1) 1949-1953年,国民经济恢复时期。新中国成立时,榆树湾城镇人口3800多人,由于经济基础差,导致部分人口外迁,4年间人口下降200人。城区面积在1949年的不足1平方公里的基础上增长缓慢。

(2) 1953-1960年,第一个五年计划和大跃进时期。榆树湾工农业得到了较大发展,城镇建设有了一定起色,城镇人口增加到1.23万人,城区面积也扩展到1.23平方公里。

(3) 1960-1969年,调整时期和第三个五年计划时期。由于自然灾害以及文化大革命等其他政治因素的影响。1969年人口下降到7757人,城区面积仅缓慢增长到1.79平方公里。

(4) 1969-1979年,怀化铁路修建和建镇时期。由于铁路交通枢纽的形成,城镇人口直线上升,1979年城镇人口达5.75万人。城区面积也扩展到9.75平方公里。

(5) 1979-1997年,怀化建市20年时期。由于怀化成为所在地区的政治、经济、文化中心,城市人口直线上升,1997年城区人口达到23.5万人,城区面积扩展到23.5平方公里。

(6) 1997-2007年,怀化经济快速发展时期。由于经济体制的改革和城镇化战略的实施。2007年城区人口达到34.8万人,城区面积扩展到32.28平方公里。

4.2.5 交通运输条件

城市交通网络作为城市空间形态和结构关键构成要素之一,对城市空间形态的演化起到重要的决定和引导作用。城市交通网络的生长带来了城市可达性范围的扩展,为城市空间增长和土地利用提供了先决条件,使得城市建成区的范围得以不断突破原有的城市的边界而延伸到更远的地方。原来属于郊区的那些地方不断被改造和建设并被吸纳到城市中心内,新的发展不断地使那些未经开发的乡村和绿地成为

新的郊区，从而使城市空间形态发生变化^[4]。

在交通运输条件中，铁路对怀化城市形态演变的影响最为突出，其对怀化城市扩展既有吸引的作用，也有“门槛”的作用，两种作用交织在一起，但不同时期侧重点不一样^[51]。从1970年湘黔、枝柳铁路的修建到1992年间，铁路对城市扩展以吸引为主，表现为城市沿铁路快速发展，在其分割形成的第三象限（按顺时针，东北方向为第一象限）内发展最快，与老城区连成一片，成为全市的中心，城市形态紧凑。之后，城市为寻找发展空间，不得不跨越铁路，在其它三个象限内均有发展，受其“门槛”作用的影响突出，期间，1995年湖天开发区的建设对城市向东南方向发展有一定带动作用，但明显受到铁路分割的影响，21世纪来的城东新区和火车站的建设也对城市向东发展有一定的带动作用，也没有摆脱铁路的分割的作用，使城市形态走向松散（见图4-1）。

其次，城区主要干道的修建对城市发展也有巨大推动作用：1949-1983年，修建和改建的主要道路有沿河西路、沿河南路、舞水路、武陵路、红星路、团结路、市委路、板栗弯路、冷环冲路等，因此城市主要围绕舞水河和铁路围绕的区域发展，初期的沿道路两侧轴向发展，后期呈现内向填充特征；1984-1992年，随着天星路、迎丰中路、迎丰东路、怀芷路、人民北路、锦溪南路、锦溪北路、杨村路、石门路等修建，城市向东沿迎丰路、石门路、杨村路扩展、向西沿怀芷路扩展、向北沿锦溪路、武陵路扩展、向南沿锦溪南路扩展，呈现沿道路枝状轴向扩展特征；1993-1999年，随着舞水大桥及舞阳大道、湖天大道、舞园路的修建，城市向西通过舞水大桥沿着舞阳达到伸展，在湖天开发区沿着湖天大道、舞园路向南扩展；1999-2007年，在河西沿着神龙北路、神龙南路向南进一步扩展、在湖天开发区沿着天星东路向东扩展、沿着湖天大道、舞园路进一步向南伸展、在迎丰区沿着顺天路向北伸展，在城东新区沿金海路、船林路、卢林路轴向扩展。

4.2.5 城市规划因素

工业社会以来的城市空间发展过程中，以城市规划为直接表现的外部组织机制特征尤为明显^[70]。作为人类的能动作用施于城市发展的

一种体现,城市规划通过引导和控制,对城市空间的发展进行人为干预,以期达到既定的规划目标和空间效果。人类的干预,有可能对城市空间形态与结构的演化产生三种影响:一是当人类组织力与城市空间自我发展的力量耦合同步时,可以加速空间的发展;二是阻碍或延缓城市空间自我发展的过程;三是修正空间自组织的方向,这完全取决于人们主动作用的目的、方式与能力,他与人们的价值观及主观取向是直接相关的^[71]。作为人类社会生产活动的产物与人类社会经济文化活动在地域空间上的投影,城市形态的发展与演变更更多的是人类有意识的规划的产物,受到人类强有力的干预。虽然城市规划所表现的是城市发展的方向和目标,其本身并不能决定城市的发展方向,即城市规划不是城市发展的直接动力,但对于城市空间形态的形成起到了重要的引导和控制作用。事实上,城市具有通过其内在的张力实现形态多样化的潜力,这种潜力构成了城市形态完整之动力。在这一过程中,起决定作用的是人类自身的活动,它参与城市形态的塑造,影响城市形态的构成^[72]。作为人类活动的组成部分和政策导向,城市规划在城市形态的演化过程中扮演着重要的角色。

表 4-1 历次城市规划有关城市性质与定位的表述

时间(年)	城市性质与定位
1960	要把怀化建设成为一个不像城市的城市
1980	我国西南重要交通枢纽、怀化地区的政治、经济、文化中心和轻工、农副产品加工业为主的新兴中等城市
1991	国家的铁路交通枢纽,一个以电子、轻纺工业为主的湘西中心城市
1999	国家的铁路交通枢纽,湘、桂、黔、渝、鄂五省(区、市)边区重要的中心城市 国家的铁路交通枢纽,湘、桂、黔、渝、鄂五省(区、市)边区的
2007	经济中心和商贸物流中心,一个功能完善、山水生态、文明和谐 的现代宜居城市。

通过对历版城市总体规划极其实施结果评价进行分析,可以看出(表 4-1),在怀化的城市建设历史中,城市规划一直对城市空间形态演化起着积极的引导和促进作用。城市形态历经“据点型”-“散点组团型”-“团城型”-“枝状放射型”-“‘T’字型”等多个阶段性发展状态,逐步演化,城市空间拓展脉络十分清晰。历版城市总体

规划在城市定位、结构形态等方面都有延续性的认识和新的突破。

4.3 城市形态演化的形成机制

城市形态演化是一个具有阶段性、多样性和复杂性的过程,是“政府力(主要指当时当地政府的组成成分及其采用的发展战略)”、“市场力(主要包括控制资源的各种经济部类及与国际资本的关系)”、“社区力(主要包括社区组织、非政府机构及全体市民)”^[1]等多重驱动力的共同作用的结果。通过对怀化城市形态扩展特征及影响因素的分析可知,由于政治政策条件、人口与经济的发展、交通设施建设、城市规划引导等因素的影响,怀化城市扩张速度与扩张强度逐步上升,城市形态逐步演变。而整个城市形态演变过程所体现出来的阶段性特征,主要原因就在于不同阶段的主导影响因素不同^[73](图 4-6)。经济与人口的增长不断推动着城市土地的扩张,其增长速度的阶段性差异直接影响扩张的速度与强度。交通设施建设始终是引导城市扩张的动力。而自然地理条件的限制在任何时候都是无法逾越的,有利于城市扩张向理性化方向迈进。在经济、交通、自然地理条件共同作用的同时,其它相关影响因素在不同时间段起到了不同的作用。1969年前,怀化仅是一个小镇,经济发展缓慢,城市主要沿舞水河缓慢发展,1970-1979年,湘黔、枝柳两条铁路的建设,对城市由据点向散点组团扩张起了主要作用;1980-1992年,由于城市规划的引导,轴间填充促使城市由散点组团向“团城”发展,1993-1999年,伴随着开发园区的建设,为城市的枝状放射扩张提供了动力。2000-2007年,由于新区建设、行政中心搬迁、房地产开发等,带动城市向轴向伸展和轴间填充并存。轴间填充、枝状伸展以及圈层式扩张,共同造就了怀化的城市形态。而这三种扩张形态存在着时间上的有机叠加,同时也是主导因素推动下的多因素综合作用的结果。

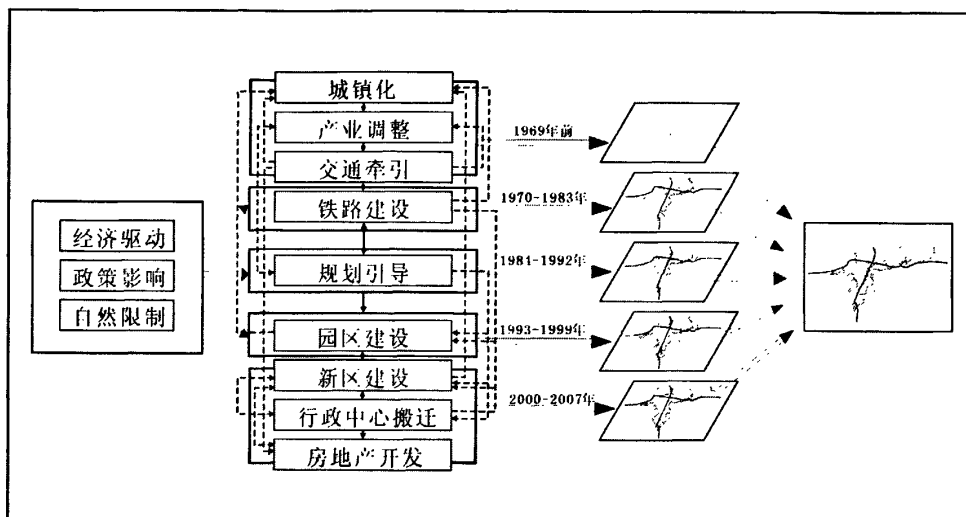


图 4-6 怀化城市形态演变及影响机制研究图

5 结论、建议与展望

5.1 结论

本文以城市用地及空间的拓展作为切入点，以城市规划现状图、怀化市 1:10000 地形图、土地利用现状图、遥感影像图、社会经济统计数据以及其他相关资料为基础，借助地理信息系统软件（ArcGIS 9.2）和统计分析软件（SPSS 11.5），采用空间形态分析（叠置分析、距离分析、缓冲区分析等）、地统计分析、等扇分析、文献分析、景观测度及分形理论方法等研究方法，对怀化城市形态的演变特征、轨迹、存在的问题、影响因素及动力机制进行分析，具体研究结论如下：

（1）城市地理学、城市规划学、景观生态学的学科理论与方法的有机融合为城市形态演变研究提供了理论基础；GIS 手段、分形及景观测度等方法的结合为城市形态演变研究提供了技术支撑。

（2）从城市扩展的时空特征分析的结果可知，怀化城市扩展在时间上可以分为三个阶段：1969 年前为缓慢扩展期，1970-1983 为快速扩展期，1984 年后为稳步扩展期；在空间上以西南、东、北等为主要扩展方位。

（3）从紧凑度指数、分维数和形状指数对城市外部形态演变特

征分析的结果可知,怀化城市形态比较松散,城市扩张有一定的“趋圆性”。从主要功能用地结构及演化、圈层分布对城市内部形态演变特征分析结果可知,工业用地、居住用地和公共设施用地在城市用地构成中占据较高比例,且居住用地面积比例不断上升、而公共设施和工业用地比例持续下降,居住用地扩张速度最快、强度最高,公共设施用地其次,工业用地再次;三大主要功能用地都呈圈层向外扩张的总体趋势,其中居住用地圈层扩张最为明显,而工业用地集中在特定几个圈层扩张,公共实施用地呈圈层间交错扩张的趋势。

(4) 根据怀化城市形态演变特征的分析,发现怀化城市形态存在:城市路网不合理,城市形态松散;城市山水受挡,生态空间挤占严重;城市文化缺失,民族特色得不到体现等问题。

(5) 运用系统论的思想对怀化城市形态演化的动力机制进行探索,发现:经济发展、交通牵引、自然地理条件限制伴随怀化城市形态演化的全过程,国家“三线”建设,湘黔、枝柳铁路修建并交汇于怀化成为 20 世纪 70 年代城市形态演化的主导因素,而“山、散、洞”的建设思想至今还影响着城市形态的演化,规划引导在 1980 年后才开始发挥作用,园区开发成为 1992-1999 年城市形态演化的主要动力,新区建设、行政中心搬迁、房地产开发推动着 2000 年以来城市形态的演化。

5.2 建议

根据前面对怀化城市形态演变特征及影响因素的分析,本文以可持续的城市形态为目标,对怀化城市形态的发展提出几点建议:

(1) 南延北拓,引导城市形态紧凑化

从怀化城市的现状形态来看,城市形态呈“T”字型,向东拉伸很长,且城东与其他地区的联系主要依靠迎丰路,十分不便。因此,在今后的发展中,应积极引导城市向东南发展杨村组团,向东北发展迎丰组团,促进城市向四个中心八个组团发展的方向发展,从而促进城市形态的紧凑化。

(2) 显山露水,促进城市形态生态化

怀化城区起伏跌宕的地形和生态浸润的水土为建设山水园林城

市提供了优越的生态条件,但是怀化现有的城市建设中看不到山水的特色景观,今后应该加强舞水、太平溪、锦溪、潭口溪、板木溪等溪河治污还绿,恢复城市水系的生态功能,形成城市的生态廊道,同时注重对城区周边建设与钟坡山、凉山、韭菜坡、南山寨等山体的协调融合,使城市形态向生态化的方向发展。

(3) 优化路网结构,提升城市形态宜居性

由于地形、政治历史等因素的影响,铁路对怀化城区道路的分隔十分严重,导致城区道路网布局不合理,丁字路、断头路随处可见,影响道路通达性,今后首先应该加快湖天大道、天星东路的开发建设,促进城市“井”型道路骨架的形成,提高城区道路的通达度,为居民出行提供便捷交通。同时注重发展完善多功能的社区,为居民提供多样化的就业机会、全面的康乐设施和交往空间,提升城市形态的宜居性。

(4) 突显民族与文化特色,增强城市形态文化性

今后在老城区的更新中,应注重汲取侗族等少数民族建筑元素,使多变张扬的少数民族风貌与生态简洁的现代新城景观有机结合,突显民族特色;在城市绿化中,将水稻文化进一步延伸,以工艺品水稻(彩色稻、装饰稻、水稻造型等)作为展示,形成田园牧歌的整体城市景观,突出怀化地方特色,以增强城市形态的文化性。

5.3 展望

本文融合城市地理学、城市规划学、景观生态学等学科理论,运用GIS技术手段将空间形态分析(叠置分析、距离分析、缓冲区分析等)、地统计分析、等扇分析、文献分析、景观测度及分形理论方法等研究方法引入到城市形态演变特征研究之中,以系统科学理论为指导,可持续发展为目标,对城市形态演变特征及影响因素进行分析的基础上,对未来怀化城市形态发展提出了建议。这对怀化目前正在进行的“两规”修编都具有重要的参考价值,也对中部地区城市化进程及机理研究有一定的深化。但是碍于资料获取的难度与时间的有限性,在研究过程中仍存在以下问题有待进一步深入:

(1) 由于研究区土地利用现状图的不完整,本文对城市形态演

变特征的分析不够深入,因此,为了更准确的考虑城市形态发展方向,此问题有待今后解决。

(2) 本文利用空间形态分析、景观测度及分形理论方法对城市形态演变特征进行研究过程中,由于资料的有限性,只对二维层面的形态特征进行分析,缺少垂直层面的形态特征分析,因此分析结果不够全面,这是下一步研究工作中需要进一步完善的地方。

(3) 长期以来,由于城市形态演变的复杂性,理论方法也很多,但主要是从空间形态分析方面对城市形态的演变特征进行研究,而从环境行为及政治经济学方面研究较少,本文主要是从空间形态分析的角度对怀化城市形态演变特征进行研究,而缺少对城市形态的环境行为及政治经济学的实证分析,这是我下一步的研究应该努力的方向。

参考文献

- [1]汪坚强. 近现代济南城市形态的演变与发展研究[硕士学位论文][D]. 清华大学建筑学院, 2004.
- [2]朱文一. 空间符号城市[M]. 中国建筑工业出版社, 1993. 167.
- [3]谷凯. 城市形态的理论与方法[J]. 国外城市规划, 2001(12):36-41.
- [4]储金龙. 城市空间形态定量分析研究[M]. 东南大学出版社, 2007.
- [5]武进. 中国城市形态:结构、特征及演变[M]. 江苏科学技术出版社, 1990.
- [6]胡俊. 中国城市:模式与演进[M]. 中国建筑工业出版社, 1995.
- [7]齐康. 城市环境规划设计与方法[M]. 中国建筑工业出版社, 1999.
- [8]段进. 城市空间发展论(第二版)[M]. 江苏科学技术出版社, 2006.
- [9]宛素春. 城市空间形态解析[M]. 科学出版社, 2005.
- [10]周春山. 城市空间形态与结构[M]. 科学出版社, 2007.
- [11]李翔宇. 浅议城市生态规划及其在中国的发展方向[J]. 现代城市研究, 1999:11-13.
- [12]陈玮. 城市形态与山地地形[J]. 南方建筑, 2001:12-14.
- [13]陈力. 旧城更新中城市形态的延续与更新[J]. 南方建筑, 1997:9-10.
- [14]王农. 城市形态与城市文化初探[J]. 西北建筑工程学院学报, 1999:26-27.
- [15]杜春兰. 地区特色与城市形态研究[J]. 重庆建筑大学学报, 1998:27-28.
- [16]顾朝林. 论中国城市持续发展研究方向[J]. 城市规划, 1994:1-3.
- [17]王炎松. 城市历史形态与水环境-湖北省阳新县城市发展变迁剖析[J]. 武汉大学学报, 2004:48-50.
- [18]林拓. 城市社会空间形态的转变与农民市民化[J]. 华东师范大学学报, 2004:23-25.
- [19]齐康. 文脉与特色-城市形态的文化特色[J]. 城市发展研究, 2005:11-13.
- [20]刘捷. 城市形态的整合[M]. 东南大学出版社, 2005.
- [21]王伟强. 和谐城市的塑造—关于城市形态演变的政治经济学实证分析[M]. 中国建筑工业出版社, 2005.
- [22]林忠航. 上海复兴路历史风貌地区城市形态的保护和更新[J]. 科技咨询, 2006:33-35.
- [23]陈淳. 轨道交通对广州城市形态的影响研究[J]. 维普咨询, 2007:15-16.
- [24]侯敏. 北京地区交通对城市空间形态的影响研究[J]. 城市轨道交通研究, 2007:23-25.
- [25]朱蓉. 城市记忆与城市形态[M]. 东南大学出版社, 2007.

- [26]王建国. 城市空间形态的分析方法[J]. 南方建筑, 1994:12-15.
- [27]叶俊等. 分形理论在城市形态研究中的应用[J], 经济地理, 2001:31-33.
- [28]成一农. 中国古代方志在城市形态研究中的价值[J]. 中国地方志, 2001:137-138.
- [29]林炳耀. 城市空间形态的计量方法及其评价[J]. 城市规划汇刊, 1998; 42-44.
- [30]杨山等. 无锡市形态扩展的空间差异研究[J]. 人文地理, 2001:84-86.
- [31]王剑峰等. 城市空间形态量化分析初探[J]. 重庆建筑, 2004:8-10.
- [32]李江. 基于句法分析的城市空间形态定量研究[J]. 武汉大学学报, 2003:69-71.
- [33]李江. 城市空间形态的分维数及应用[J]. 城市规划, 2005:23-25.
- [34]陈彦光等. 城市边界维数与常用空间测度的关系[J]. 东北师范大学学报, 2006:127-129.
- [35]王望. 城市形态拓扑研究的另一个视角-元胞自动机及多主体仿真模型[J]. 建筑与文化 2007:23-25.
- [36]韩晶. 城市地段空间生长机制研究—南京鼓楼地段的形态分析[J]. 新建筑, 1998:10-12.
- [37]王冬. 不该消失的街区—昆明城市核心区街道与建筑空间关系解析[J]. 建筑学报 1999:29-31.
- [38]相秉军. 苏州古城传统街巷及整体空间形态分析[J]. 现代城市研究, 2000:26-28.
- [39]王正等. 格网—城市区段空间形态设计的一种方法[J]. 城市规划, 2003:67-69.
- [40]侯寰宇等. 城市中央商务区 (CBD) 空间形态浅析[J]. 青岛建筑工程学院学报, 2003:27-29.
- [41]邹艳丽. 东北地区城市空间形态研究[M]. 中国建筑工业出版社, 2006.
- [42]杨滔. 空间句法:从图论的角度看中微观城市形态[J]. 国外城市规划. 2006:47-50.
- [43]牟风云等. 广州城市空间形态特征与时空演化分析[J]. 地理信息科学. 2007:94-98
- [44]蔡博峰等. 基于遥感和 GIS 的天津城市空间形态变化分析[J]. 地球信息科. 2007:90-93
- [45]韩春鲜等. 乌鲁木齐早期人类活动与城市形态演变[J]. 中国历史地理论丛. 2005:41-47
- [46]陈春元等. 长沙城市形态与用地类型的时空演化特征[J]. 地理科学. 2007:270-280
- [47]刘青吴. 城市形态的生态机制[J]. 城市规划, 1995(2): 20.
- [48]阎亚宁. 中国地方城市形态研究的新思维. 重庆建筑大学学报(社科版), 2001(2): 63.
- [49]郑莘, 林琳. 1990 年以来国内城市形态研究述评[J]. 城市规划, 2002(7):59-64.
- [50][美]凯文·林奇. 林庆怡等译. 城市形态[M]. 华夏出版社, 2001.
- [51]谭纵波. 城市规划[M]. 清华大学出版社, 2005.
- [52]许学强, 周一星, 宁越敏. 城市地理学[M]. 高等教育出版社, 1997.
- [53]吴彤. 自组织方法论研究[M]. 清华大学出版社, 2001.

- [54]张勇强. 城市空间发展自组织与城市规划[M]. 东南大学出版社, 2006.
- [55]冯. 贝塔兰费一般系统论[M]. 北京:社会科学文献出版社, 1987.
- [56]李婷婷. 基于可持续的长株潭地区区域综合承载力研究[硕士学位论文][D], 长沙:湖南师范大学, 2006.
- [57]霍绍周. 系统论[M]. 科学技术文献出版社, 1988.
- [58]冯广玉, 王华东. 区域 PRED 系统协调发展的定量描述[J]. 环境科学学报. 1997, 17(4): 487-492
- [59]湖南省怀化市志编撰委员会. 怀化市志, 1994.
- [60]Batty M. Cities as Fractals: Simulating Growth and Form[M]. New York: Springer Verlag, 1991:29.
- [61]林炳耀. 城市空间形态的计量方法及其评价[J]. 城市规划汇刊, 1998(3):42-45.
- [62]Batty M. Longley PA. Fractal Cities: A Geometry of form and function [M]. London: Academic Press, 1994:13.
- [63]刘明华、陈彦光. 城市土地利用形态及其空间结构的分维描述方法[J]. 信阳师范学院学报, 2001:209.
- [64]王青, 城市形态空间演变定量研究初探-以太原市为例[J]. 经济地理, 2002:34.
- [65]傅伯杰. 景观多样性分析及制图研究[J]. 生态学报. 1995, 15(4):347.
- [66]Boyce R R, Clark WAV. The concept of shape in geography. The Geographical Review, 1964, 54:561-572.
- [67]Lo CP. Changes of the shapes of Chinese cities, 1934-1974. Professional Geographer, 1980, 32(2):173-183.
- [68]陈蔚镇, 郑伟. 城市空间形态演化中的一种效应分析-以上海市为例[J]. 城市规划, 2005, 29(3):15-21.
- [69]刘晓芳. 古代福州城市形态特征及演化机制探析[J]. 福建建筑, 2006:11-15.
- [70]赵民. 城市发展与经济增长方式转变-理论分析与对策建议[J]. 城市规划汇刊, 2000: 23-25.
- [71]张京祥. 城镇群体空间组合[M]. 东南大学出版社:2000.
- [72]王富臣. 形态完整-城市设计的意义[M]. 中国建筑工业出版社, 2005.
- [73]周国华等. 长沙城市土地扩张特征及影响因素[J]. 地理学报, 2006(11):1171-1180.

硕士期间发表的论文

[1] 杨立国、李婷婷. 基于循环经济理念的区域工业结构优化[J]. 国土资源科技管理. 2007 (4) .

[2] 杨立国、汤志平. 长株潭城市群生态系统安全评价[J]. 湖南师范大学学报自然科学版. 学术专刊.

[3] 陈海燕、杨立国. 基于 GIS 的城镇土地定级研究[J]. 云南地理环境研究. 2007 (1) .

致 谢

时光飞逝，三年的研究生求学生涯即将结束，忆起三年期间的学习生活，心中充满了依依不舍之情和万般感激之情，在此要感谢所有给予我关心和帮助的亲人、老师和朋友。

首先要感谢的是我的两位恩师周国华教授与唐承丽教授。三年来，他们宛如严父慈母，从学习、生活等各方面都给予我无微不至的指导和关心。

自入学伊始，两位老师就从如何查阅资料、怎样撰写学术论文等科研的基础性工作上指导我，而且给我提供了很多参与科研的实践机会，使我开阔了眼界，提高了专业知识水平，在科研能力上有了一个质的飞跃。恩师严谨的治学态度、渊博的学识和精益求精的工作作风深刻教育着我，影响着我，也鞭策着我不断进取。在本论文写作过程中，从资料准备、题目确定到论文撰写、初步修改直至最终完成，无不倾注着老师的大量心血。感谢两位老师的悉心指导与关怀，使我受益终生！

在生活上，两位恩师从物质到精神都给了我巨大的支撑和帮助。可以说，如果没有他们的悉心关照与引导，我将难以完成这三年的学业。两位老师的言传身教，使我学会了很多做人的道理，受到了很多终身受用的告诫，这些都将勉励我以后戒急戒躁，踏踏实实努力工作，在此深表感谢！

其次，感谢贺青云老师、周宏伟老师、常疆老师、夏安桃老师、周跃云老师等几位老师对本文选题及写作思路提出的宝贵意见和建议；感谢朱翔老师、谢炳庚老师、秦建新老师、丘永红老师、朱佩娟老师、王大娟老师、帅红老师、陈征老师、喻小红老师诸位老师对我的指导与教诲；还要特别感谢周亮老师、李婷婷同学、刘小兰同学对我论文提供的指导和帮助。

再次，感谢我的师兄邓新忠、胡永光、尹琼，师姐舒倩、李红霞、贺艳华，同学左文进、叶春光、李发俊、彭刚、王珊、梁蓉、李建香以及所未言及的其他各位同窗学友。生活、学习与工作中的相处，培养了我们深厚的友谊，为我的研究生生涯留下了五彩斑斓的回忆，学友情谊，也将成为我以后的人生道路上一笔宝贵的财富。在此，深深的感谢他们为我所做的一切！

最后，对论文评审、答辩时提出宝贵意见的所有师长、专家及同学们表示真挚的谢意！

杨立国

2008年5月